JOURNAL

Mr Thos Brande

OBSERVATIONS

SUR

LA PHYSIQUE,

SUR L'HISTOIRE NATURELLE ET SUR LES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

DÉDIÉES

A Mgr. LE COMTE D'ARTOIS;

PAR M. l'Abbé ROZIER, de plusieurs Académies; par M. J. A. MONGEZ le jeune, Chanoine Régulier de Sainte Geneviève, des Académies Royales des Sciences de Rouen, de Dijon, de Lyon, &c. &c. & par M. DE LA MÉTHERIE, Docteur en Médecine, de plusieurs Académies.

JUILLET 1788.

TOME XXXIII.

A PARIS,

AU BUREAU du Journal de Physique, rue & hôtel Serpente.

M. DCC. LXXXVIII.

AVEC PRIVILÈGE DU ROI.

OBSERVATIONS
ET
MÉMOIRES
SUR
LA PHYSIQUE,
SUR L'HISTOIRE NATURELLE,
ET SUR LES ARTS ET MÉTIERS.

OBSERVATIONS
SUR LES INONDATIONS DE LA VALLÉE DE DROM;

Par M. RIBOUD, *Secrétaire Perpétuel de la Société d'Emulation de Bourg, &c.*

LE village de Drom est situé à deux lieues à l'est de Bourg-en-Bresse, dans la chaîne des montagnes, dont le revers occidental se nomme *Revermont*. Il est placé dans une vallée ou bassin d'un quart de lieue de largeur, ouvert au nord & au sud, & bordé de montagnes calcaires peu cultivées.

Le sol de ce bassin est très-inégal, rempli de crevasses & d'affaisse-

mens, qui indiquent d'anciennes & grandes révolutions; par-tout il est hérissé de rochers, usés & décharnés, verticalement implantés, & sortant du sein de la terre comme des dents. Leurs couches n'étant point horisontales comme celles des montagnes qui se correspondent de chaque côté, donnent à conjecturer qu'anciennement ils faisoient partie des bans de ces montagnes, que leur position verticale est due à l'affaissement subit d'une voûte immense, & qu'il n'existoit peut-être qu'une seule montagne qui a été divisée par cet événement.

Quoi qu'il en soit, ils sont dégarnis de terre d'environ un pied ou deux, & assez éloignés les uns des autres; leur surface polie & usée, leurs angles arrondis, leur figure conique, les trous & cavités dont ils sont pleins, la terre dans laquelle ils sont parsemés comme dans une prairie, tout annonce l'ancien séjour & la fluctuation des eaux dans ce lieu; tout indique qu'ils ont formé le fond d'un bassin rempli d'eau, tout prouve que celle-ci a agi sur eux en grande masse, & qu'elle les a abattus & corrodés pendant long-tems.

Au milieu du bassin est placé le village de Drom, qui est peu considérable, & dont les habitans sont fort pauvres. On y voit une fontaine qui baisse & tarit fort souvent; son ouverture située dans un endroit enfoncé & disposé en entonnoir, ne laisse point échapper des eaux qui coulent horisontalement, mais elles s'y élèvent comme dans un puits; en sorte qu'on ne doit point la regarder comme une source ordinaire, mais comme un orifice qui communique à une grande masse d'eau inférieure, & en laisse écouler au dehors, quand cette masse est trop considérable. On peut pénétrer dans cette ouverture à mesure que les eaux baissent, & l'on prétend dans le village que ceux qui y sont descendus le plus avant dans le tems de grandes sécheresses ont rencontré une grille de fer à une assez grande profondeur. Mais en rapportant ce fait, je suis bien éloigné de le donner pour certain; car on sait combien l'imagination, l'amour du merveilleux, ou la difficulté vaincue, peuvent montrer des choses extraordinaires à des esprits foibles ou peu éclairés. Cette fontaine est assez connue dans les environs, & les gens du pays disent *qu'on y va chercher, & qu'on y donne de l'esprit.* Cette propriété précieuse devroit assurer sa réputation, & attirer aux eaux de Drom plus de voyageurs qu'à Spa, mais on y en rencontre peu : la raison en est sans doute que les hommes ne pensent pas avoir besoin d'aller chercher de l'esprit, chacun s'en croit suffisamment pourvu, & les bords de la fontaine sont déserts. Il est assez difficile d'expliquer l'origine de cet adage local, il me paroît qu'il doit vraisemblablement sa naissance aux questions que les phénomènes de cette fontaine inspirent à ceux auxquels on en rend compte; & on a cru sans doute que ses eaux devoient donner de l'esprit, parce qu'on pense qu'il en faudroit beaucoup pour expliquer les faits qu'elle présente. Sans avoir la

prétention d'y réussir, je vais la décrire & proposer mes idées ; & comme en histoire naturelle l'observateur a moins besoin d'esprit que d'attention & d'exactitude, je puis répondre de moi sur ces deux derniers points, & j'écris avec plus de confiance.

Après des pluies abondantes la vallée se trouve en peu de tems couverte d'eau qui est très-chargée de sable & de terre. Ces inondations sont fréquentes, elles durent peu, mais toujours trop pour les malheureux habitans de Drom, qui voient souvent leurs récoltes détruites, & sont quelquefois forcés de semer sans succès trois ou quatre fois leurs terres dans la même année.

On seroit d'abord tenté d'attribuer ces inondations à la réunion des eaux qui coulent des montagnes environnantes, mais on renonce bientôt à cette opinion ; 1°. parce que ces montagnes ayant des pentes différemment inclinées, des scissures diversement dirigées, les eaux versées sur elles par les pluies ne se rendroient point toutes vers le village de Drom, mais se dirigeroient dans d'autres cantons suivant les pentes ; 2°. que si les pluies produisoient cet événement, elles devroient l'offrir dans toutes les autres vallées voisines, dont quelques-unes sont plus profondes, bordées de montagnes plus considérables, & de plateaux plus vastes.

3°. Dans le tems des pluies, quand l'inondation commence, les eaux au lieu de tomber avec rapidité des montagnes, s'élèvent au contraire du fond même du bassin, elles jaillissent en plusieurs endroits avec violence, & forment des jets plus ou moins élevés, mais très-multipliés, dont plusieurs montent même quelquefois à cinq ou six pieds, & sont d'un diamètre de plusieurs pouces. On croiroit alors que le fond de la vallée est percé comme un crible, & que les eaux souterraines pressées par un agent quelconque, sont forcées de sortir de leur réservoir, & de s'élancer au dehors à travers de la surface qui le couvre.

Ce phénomène prouve que le fond du bassin n'est autre chose que la voûte d'une ou plusieurs cavités souterraines, dans lesquelles séjournent une grande quantité d'eaux qui s'extravasent quand les réservoirs sont trop pleins. La tradition se réunit ici à l'observation, & elle assure qu'il existe en cet endroit un lac souterrain. Elle ajoute même que ce lac étoit autrefois extérieur, du moins en partie, puisqu'on prétend que les Seigneurs de Drom y avoient un droit de *bac* ou de *bateau* (1). Quelque secousse de tremblement de terre, l'affaissement de quelque rocher auront brisé & ouvert le fond du bassin, & les eaux extérieures se seront retirées dans le sein de la terre. Elles ne paroissent au dehors

(1) Je n'ai point pu vérifier moi-même ce fait, mais il m'a été confirmé par un Commissaire du Seigneur.

que quand la capacité des cavernes inférieures n'eſt pas ſuffiſante pour les contenir; l'exiſtence de ce lac ou amas d'eau ſouterrain paroît donc bien certaine, elle ſe prouvera de plus en plus dans la ſuite de ces obſervations, & je vais d'après cette donnée expoſer mes idées ſur les inondations & les jets.

Les montagnes ſont en général remplies de très-grandes cavités, on pourroit preſque les comparer à une éponge, ou plutôt à un morceau de tuf qui ſeroit couvert de terre. Celles qui environnent la vallée de Drom en contiennent beaucoup; la nature & la forme des lits de pierre qui les compoſent, l'aſpect des ſciſſures des rochers, les cavernes extérieures, les pentes en tout ſens, atteſtent leur ſtructure intérieure. Ces cavités reçoivent les eaux des parties plus élevées, & comme elles ſe communiquent entr'elles par des fentes & des filtrations, ces eaux ſe rendent dans celles qui ſont les plus baſſes; leurs poids & les loix de l'équilibre les y portent, & les cavités qui ſont au centre du baſſin ſont ainſi toujours remplies d'eau, qui ſouvent s'en échappe quand elle ne peut plus y être contenue.

Les eaux qui coulent des montagnes, ſoit intérieurement, ſoit extérieurement autour de Drom, ſur-tout après de grandes pluies, ont bientôt rempli le réſervoir ſouterrain que je ſuppoſe ſous le ſol de la vallée; ne trouvant pas de débouchés ſuffiſans dans le fond ou les côtés, elles doivent s'échapper par la partie ſupérieure qui eſt remplie de fentes & d'iſſues : de-là les jets dont la hauteur eſt proportionnée à la force de compreſſion exercée par les eaux qui affluent dans le lac. Suppoſons un vaſe fermé de tous côtés, mais dont le couvercle ſeroit percé de quelques trous; que des tuyaux trois ou quatre fois plus longs que le vaſe y ſoient adaptés, & aboutiſſent à les côtés dans une ſituation inclinée; qu'on verſe de l'eau par ces tuyaux, le vaſe ſe remplira en peu de tems, & ſi l'on continue à en introduire, on la verra bientôt s'échapper par les trous du couvercle, & produire extérieurement des jets dont l'élévation ſera en raiſon de la longueur & de l'inclinaiſon des tuyaux. C'eſt ainſi que peuvent s'expliquer ceux de Drom, & les loix de l'hydroſtatique en développent bien ſimplement le mécaniſme.

Il eſt à remarquer que ces jets ceſſent quand l'inondation eſt arrivée à un certain point, & que dès qu'ils ceſſent, les eaux ne tardent pas à baiſſer. La raiſon du premier effet eſt qu'elles ne doivent jaillir que juſqu'à ce que celles qui occaſionnent leur reflux ſoient en équilibre, & juſqu'à ce que toutes les eaux ſoient réunies dans le baſſin; alors l'effet doit ceſſer avec la cauſe. D'un autre côté, quand les jets diſparoiſſent, les eaux doivent baiſſer, ſoit parce que leur maſſe n'augmente plus, ſoit parce qu'il s'en fait une déperdition conſidérable par l'évaporation, les filtrations, les déchargeoirs intérieurs. L'inondation ne diminue point par l'écoulement extérieur des eaux hors de la vallée, &

par la formation de quelque torrent momentané, elles rentrent toutes dans le sein de la terre, & disparoissent en un jour ou deux. La terre qu'elles ont couverte paroît alors criblée d'une infinité de trous grands & petits qui ont la forme d'entonnoirs par lesquels l'eau se retire.

Il n'y a dans la vallée d'autre ouverture ou communication extérieure remarquable que celle de la fontaine dont j'ai parlé, & qui est située dans un des endroits les plus bas. On dit qu'il est des tems où lorsqu'on peut y descendre à une certaine profondeur, & jetter un flambeau allumé, on apperçoit une grande étendue d'eau. Peut-être le lac souterrain forme-t-il une vaste plaine liquide, peut être aussi plus vraisemblablement les cavités sont-elles irrégulières, pleines de rochers qui se croisent, & annoncent-elles le désordre qui suit un grand ébranlement, en sorte qu'on ne peut pénétrer bien avant dans l'intérieur, quoique les vuides & les communications soient très-considérables. Je crois avec raison pouvoir me représenter la retraite de ces eaux comme un amas de rochers & de débris qui laissent des vuides entr'eux, que le hasard ou leur position rendent plus ou moins grands, & non point comme une caverne immense & régulière; la situation des rochers extérieurs appuie ma conjecture.

Ce lac ou plutôt ces réservoirs ont néanmoins au-dessous d'eux des déchargeoirs, par où une certaine quantité d'eau s'évacue continuellement; plusieurs sont connus, & assez rapprochés de Drom. Ce sont des sources & des ruisseaux qui sortent du pied des montagnes que je regarde comme les parois du bassin. On en voit une considérable à Jaiseron qui produit le ruisseau de Jugnon, une au hameau de *France*, une autre dans le vignoble de Meillonnas; les fontaines & ruisseaux qui sortent depuis Treffort jusqu'à Journans, & peut-être plus loin, me paroissent alimentés par la même cause. A l'est de la vallée de Drom, le fond des bassins formés par les montagnes est beaucoup plus élevé qu'elle; il y coule des ruisseaux & des rivières, notamment celle de Suran dont le lit étant supérieur au lac de Drom, peut contribuer à son entretien. En effet dans le bois de Javernaz, situé sur une montagne qui sépare la vallée de Drom de celle de Simandre où coule Suran, on entend en plaçant l'oreille sur la terre à *mi-côteau*, le bruit des eaux qui fuient intérieurement sur des rochers, & il semble indiquer bien clairement une communication intérieure entre les eaux de Suran & les souterrains de Drom. Il peut exister plusieurs de ces communications, car on remarque en quelques endroits du lit de Suran des espèces d'entonnoirs par où il perd des eaux, notamment près de Noblens. Ce lit est plus élevé que la vallée de Drom, il ne paroît point d'une largeur & d'une profondeur proportionnées à la quantité d'eau que cette rivière charrie & reçoit, ce qui suppose une perte par le fond. Celui-ci est composé de rochers, & conséquemment les eaux

doivent s'échapper par une multitude de fentes, de fciſſures légères. Enfin on voit quelquefois dans la fontaine de Drom divers poiſſons, & ils ne peuvent venir que de Suran, parce qu'il n'y a aucun réſervoir, aucune rivière poiſſonneuſe plus voiſine; celle-ci qui prend ſa ſource à pluſieurs lieues au nord, & qui eſt ſujette à des crues rapides & conſidérables, coule dans une ſituation parallèle à la vallée de Drom, & elle n'en eſt pas à 1500 toiſes, ſi l'on tire une ligne droite à travers la montagne qui l'en ſépare; on peut donc penſer avec fondement que ſes eaux forment un des principaux alimens du lac de Drom, & qu'elles occaſionnent les jets en grande partie, parce qu'elles y arrivent par une pente longue & rapide.

Une manière sûre de conſtater que Suran perd ſes eaux par le fond de ſon lit, ſeroit de placer un morceau de bois dans cette rivière perpendiculairement. On ſait en effet que ſi l'eau monte contre cet obſtacle, on doit en conclure qu'elle coule par une pente rapide; ſi elle ne fait que le toucher ſans s'élever, alors il eſt certain que ſa vîteſſe eſt uniforme, & ne provient que de la preſſion de ſes parties; mais ſi elle baiſſe, on eſt aſſuré qu'elle ſe perd par deſſous.

Les déchargeoirs inférieurs du lac ne peuvent pas empêcher les jets & les inondations, parce que dans les crues ils ne ſuffiſent pas à l'évacuation des eaux pour les empêcher de monter; la dépenſe n'étant pas égale à la recette, elles doivent s'échapper par le haut; cela eſt trop ſenſible pour qu'on s'arrête à l'expliquer plus longuement.

On connoît beaucoup de lacs ou amas d'eaux ſouterraines comme celles de Drom, & on obſerve en pluſieurs endroits des phénomènes aſſez ſemblables à ceux dont je viens de parler. Il y a des montagnes qui renferment de grandes maſſes d'eau qu'un principe caché de raréfaction en fait ſortir quelquefois pour inonder les campagnes élevées, & y former des lacs (1). C'eſt ce qu'on voit ſouvent dans les montagnes des volcans actuellement brûlans, telles que l'Etna & le Véſuve; il ſe fait dans leurs côtés des ouvertures qui vomiſſent des torrens impétueux. Des révolutions locales, des ſecouſſes de tremblement de terre ont ſouvent produit les mêmes effets; la Calabre & la Sicile en offrent des exemples récens. Le 24 Juin 1765, un rocher ébranlé par un tremblement de terre ſe détacha près de Chietti en Abbruzze, & donna paſſage à un torrent qui inonda plus de trois milles de pays. En 1692 une montagne près de pont Moran dans la Jamaïque fut engloutie, & la place qu'elle occupoit n'offre plus qu'un grand lac de quatre ou cinq lieues, elle n'étoit que la voûte de ce réſervoir, & couvroit vraiſemblablement de vaſtes cavernes comme ce qui forme aujourd'hui le fond du

(1) Hiſtoire Naturelle de l'Air, par M. l'Abbé Richard, tome V.

baſſin

baſſin de Drom. La ville de Périgueux paroît bâtie ſur une voûte ſemblable à celle du baſſin de Drom; il y exiſte une grande quantité de puits ſans fond, & les perſonnes qu'on y deſcend voyent une grande étendue d'eau. Je ſuis auſſi tenté de croire que Nantua en Bugey eſt dans une poſition à-peu-près ſemblable. Le lac de Sylan & celui de Nantua ont une communication ſenſible par-deſſous cette ville.

Il exiſte en Perſe une grande quantité de montagnes qui renferment des amas d'eau. Abas le grand en ayant découvert une, y fit faire une ouverture par où l'eau ſort en abondance, & vient groſſir le fleuve de Zenderond. Des ſuintemens, des filtrations & d'autres ſignes extérieurs annonçoient ce réſervoir, comme toutes les fontaines dont j'ai parlé indiquent celui qui eſt au-deſſous de Drom. Les grottes conſidérables dans leſquelles on peut pénétrer un peu loin, les mines profondes offrent preſque toutes des maſſes d'eau ſtagnantes. Tous les habitans de nos pays connoiſſent le lac renfermé dans la grotte de la Balme en Dauphiné; celles d'Arci en Bourgogne en contiennent un de 120 pieds de diamètre dont l'eau eſt claire & bonne à boire; & celles qu'on rencontre ſi fréquemment dans les hautes montagnes, telles que le Jura & les Alpes, en préſentent ſouvent de ſemblables. Les eaux qui tombent ſur les montagnes trouvent des iſſues, filtrent à travers les terres & les rochers, & entraînées par leur propre poids, elles pénétrent en tout ſens dans les cavités intérieures d'où elles s'échappent ſouvent au dehors par les mêmes moyens, & vont former dans les terreins plus bas des fontaines & des lacs. Quand les eaux qui tombent & ſe réuniſſent dans les plaines n'ont pas d'écoulement facile, elles s'inſinuent dans les terres, & pénétrent à travers les fentes des glaiſes & des autres couches compactes, ou bien elles ſe diſperſent & ſe diviſent dans les graviers & les ſables. M. de Buffon dit avec raiſon que le fond d'un puits eſt un petit baſſin intérieur, dans lequel les eaux qui ſuintent des terres voiſines ſe raſſemblent en tombant d'abord goutte à goutte, & enſuite en filets continus lorſque les routes ſont ouvertes aux eaux plus éloignées. C'eſt ainſi que ſont entretenus les réſervoirs intérieurs des montagnes & des plaines, & qu'ils ſont ordinairement l'origine de quelque rivière ou de quelque fontaine.

Cependant s'ils en alimentent beaucoup, ſouvent auſſi ils en abſorbent & en engloutiſſent quelques-unes. On en voit en effet qui diſparoiſſent & ne ſortent de la terre qu'à de grandes diſtances, quelquefois ſous un autre nom, quelquefois en une multitude de filets ou de ruiſſeaux. Des fleuves ſe perdent dans les ſables, d'autres ſe précipitent dans la terre. Tels ſont le Rhin, le Quadalquivire, la rivière de Gortembourg en Suède. Sur la fin du ſiècle dernier, une ſecouſſe violente fit ouvrir la terre près de Velez dans le Royaume de Grenade & la rivière diſparut; le Céphiſus d'Athènes n'exiſte plus, on n'en reconnoît

pas même le lit; l'Afrique, l'Arabie, la Perse, l'Amérique présentent en beaucoup d'endroits des faits de cette espèce. On lit dans Varennius (1) que dans la partie occidentale de Saint-Domingue, on voit au pied d'une montagne élevée plusieurs cavernes où les rivières & ruisseaux se précipitent avec tant de bruit qu'on les entend de 7 à 8 lieues. Plusieurs rivières de France se perdent ainsi. M. Guettard (2) en cite un assez grand nombre, notamment la Rille, l'Iton, l'Aure, le Sap-André & la Drome en Normandie. Les quatre premières se perdent peu-à-peu & reparoissent ensuite, & la dernière disparoît totalement. Le terrein est composé d'un gros sable peu lié, les engouffremens où ces rivières se perdent sont nommés dans le pays *Bétoires*, ce sont des trous ou entonnoirs de différentes grandeurs qui conduisent les eaux dans des cavités souterraines, & deviennent eux-mêmes des fontaines après les grandes pluies, parce que les eaux intérieures regorgent; c'est précisément ce qui arrive à Drom. La fontaine *sans fond* de Sablé en Anjou est aussi une espèce de gouffre ou entonnoir de 20 à 25 pieds de diamètre situé dans la partie la plus basse d'une lande de 8 à 9 lieues de circuit (3). Il y a de tems en tems des débordemens pendant lesquels il sort de la fontaine une grande quantité de poissons parmi lesquels on distingue des brochets truités inconnus dans le pays. Cette fontaine suppose donc un réservoir & des communications avec des rivières qui se perdent dans la terre à une grande distance.

Fréquemment on voit des sources considérables sortir au pied des rochers; dans le grand nombre, une des plus curieuses est celle de Vaucluze que Pétrarque a rendue si fameuse; on peut aussi nommer celle *de la Beze* à quelques lieues de Dijon, elle jaillit au milieu d'un bassin avec un bouillonnement considérable, & forme une colonne ou *jet principal* de cinq à six pieds de diamètre sur une hauteur plus grande. Il faut que les eaux qui arrivent dans le réservoir intérieur s'y précipitent avec une grande violence pour opérer cet effet, on croit que cette source est dûe à une rivière qui se perd dans la Champagne fort loin de Beze. Je puis encore citer la petite rivière de Verjon en Bresse, qui sort d'un antre en masse très-forte, & est sur-le-champ capable de faire agir un moulin, la rivière de Meillonnas, le Jugnon & la Reissouze, parce que celles-ci sortent des montagnes qui environnent la vallée de Drom.

On voit aussi en beaucoup d'endroits des vestiges d'anciens lacs qui ont disparu comme celui qui peut avoir anciennement occupé cette

(1) Géograph. Général. page 43.
(2) Mém. de l'Acad. Royale des Sciences, année 1758.
(3) Valmont de Bomare, Dict. d'Hist. Nat. au mot *Abyme*.

vallée. M. Monner (1) en a reconnu dans le bassin de Marienbourg. Les ondulations des côtes qui l'entourent annoncent qu'il est un ancien fond de lac, & donnent lieu de croire à un écoulement spontané des eaux. Il existe dans notre province près de Lyon un grand marais nommé *les Echets* que la tradition & les anciennes cartes nomment encore *lac*. Il avoit deux ou trois lieues d'étendue; un Duc de Savoie alors Souverain de la Bresse entreprit de le dessécher pour le mettre en culture; il fit en conséquence ouvrir du côté du Rhône & de la Saone dont les lits sont beaucoup plus bas des saignées profondes; le lac disparut, les eaux s'écoulèrent en partie, mais il est resté un marais immense & très-nuisible. Cet événement prouve que quand le desséchement d'un lac ou d'un étang ne peut être complet, il est dangereux de l'entreprendre. On trouve dans la province de Cachemire dans l'Inde un monument de révolution terrestre très-ressemblant à l'état ancien & nouveau de Drom. Suivant les Brames cette contrée étendue, environnée de hautes montagnes, a été couverte autrefois par les eaux d'un grand lac qu'un Prince du pays fit écouler; d'autres disent qu'un tremblement de terre ouvrit un abîme qui engloutit ce lac (2). Celui de Zirchnitz, ville de la basse Carniole dans l'Autriche, a sous son bassin un autre lac qui fait jaillir l'eau par les entonnoirs du lac supérieur jusqu'à la hauteur de 15 à 20 pieds; ce dernier reçoit beaucoup d'eau & ne déborde jamais; il se perd sous les montagnes par douze entonnoirs. Lorsque la sécheresse dure long-tems, il se tarit en 25 jours, quoiqu'il ait six lieues de long & trois de large, on y va prendre le poisson à sec. Si la sécheresse est plus longue, on y recueille du foin, on y laboure, on y sème du millet qui y croît & mûrit rapidement; enfin on y chasse les bêtes sauves qui descendent des montagnes.

Les trous ou entonnoirs qui sont aux environs de Vesoul en Franche-Comté, & qu'on y nomme *frais-puits* lancent aussi une assez grande quantité d'eau en forme de jet après les pluies. Toute la surface du terrein qui les environne est remplie de petits trous comme à Drom. Un épanchement subit de cette espèce força César à lever le siége de Vesoul; tous ceux qui ont décrit ces frais-puits attribuent leurs épanchemens à la sur-abondance des eaux intérieures occasionnées par celles des pluies ou les crues des rivières, car ils sont tous dans des vallées environnées de montagnes. Je ne crois pouvoir mieux terminer ces observations qu'en rapportant ce qu'un Naturiste estimé (3) dit du *frais-puits* de Vesoul; ce phénomène a trop de rapport avec ce que j'ai ob-

(1) Voyage minéralogique en Thierache imprimé dans le Journal de Physique.

(2) Description de l'Inde, par le P. Chiesfurthaler.

(3) Le P. Chrisologue, Capucin, Mémoire lu à l'Académie de Besançon le 24 août 1786, imprimé dans le Journal de Physique en 1787.

ſervé à Drom pour que le détail ne ſoit pas auſſi intéreſſant que néceſſaire.

« Le frais-puits eſt à une lieue ſud-ſud-eſt de Veſoul ſur le territoire de Quinci. C'eſt un creux d'environ 60 pieds de diamètre dans le haut qui diminue à-peu-près ſous la forme d'un entonnoir, & eſt ouvert dans des rochers. Il y a preſque toujours un peu d'eau dans ce puits, & elle croît ou baiſſe ſuivant les pluies ou les ſéchereſſes; tout ceci eſt très-conforme à la forme & à l'état de la fontaine de Drom. Quand le frais-puits eſt plein, s'il arrive de grandes pluies, l'eau s'élève à gros bouillons, elle déborde, & inonde bientôt la prairie de Veſoul où elle monte quelquefois juſqu'à trois ou quatre pieds. A quelque diſtance du frais-puits on trouve quantité de monticules & de baſſins où les eaux affluentes ſe réuniſſent, le fond de ces baſſins eſt beaucoup plus élevé que le frais-puits, & leurs eaux ne s'écoulent point par des ruiſſeaux ou des iſſues extérieures. Le Père Criſologue penſe que ces eaux filtrent dans l'intérieur de la terre, & ſe réuniſſent dans un lac ou une rivière ſouterraine qui communique avec le frais-puits, & occaſionne ſes épanchemens & ſes jets, & que ce lac où cette rivière ſont alimentés, ſoit par les eaux de ces baſſins, ſoit par celles de quelques rivières & des grandes pluies. On trouve encore le puits de la Brême près d'Ornans, le creux Genat près Porentrui, & pluſieurs autres qui ont à-peu-près les mêmes cauſes & les mêmes effets ».

Ces diverſes exemples s'appliquent tous à l'objet de ces obſervations, ils jettent un grand jour ſur les idées que je viens de préſenter, ils ſe réuniſſent pour fortifier mes conjectures, & appuyer l'explication que j'ai cru la plus ſimple & la plus naturelle. L'hiſtoire phyſique de notre province étant encore peu connue, je me ſuis livré avec confiance à l'examen de ce qui ſe paſſe à Drom, & ce phénomène remarquable m'a paru digne de l'attention d'une ſociété qui accueille avec indulgence tout ce qui peut intéreſſer la Breſſe.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

Lu à l'Académie des Sciences en 1786,

SUR LE MÉCANISME DES LUXATIONS DE L'HUMERUS;

Par M. PINEL, *Docteur en Médecine.*

J'AI déjà expoſé dans un autre Mémoire (*Journ. de Phyſiq. Novembre* 1787) le mécaniſme des luxations de la clavicule & la théorie qu'on doit déduire des faits obſervés. Je pourſuis le même objet & je paſſe aux

luxations de l'humerus. Que de questions à résoudre & que de points à discuter relativement au déplacement de la tête de cet os? Diverses pièces anatomiques qui offrent l'état des (1) articulations dans ces sortes de luxations non réduites me serviront de guide dans mes recherches, & ce ne sera qu'après les avoir décrites avec exactitude, que je me permettrai d'en tirer des inductions fondées sur les principes simples de la mécanique.

La nature ne forme-t-elle pas de nouvelles articulations dans les luxations de l'humerus non réduites & quelle est l'espèce des moyens qu'elle emploie? Quelle est l'étendue du déplacement de l'os dans divers cas? & quelles sont ses principales variétés? La tête de l'humerus abandonne-t-elle en entier la cavité glenoïde? & comment cette tête vient-elle se placer dans divers cas entre le muscle sous-capulaire & la partie supérieure de l'omoplate? Les muscles sur-épineux & sous-épineux sont-ils simplement distendus dans certains cas, & dans d'autres sont-ils déchirés, ou du moins leur tendon est-il séparé du lieu de son insertion à l'humerus? Le coup peut-il être dirigé de manière à produire une fracture de la partie supérieure de l'acromion & à chasser la tête de l'humerus de la cavité glenoïde, & dans ce cas n'y a-t-il point une luxation humérale de la clavicule compliquée avec celle de l'humerus? La fracture de l'humerus vers sa partie supérieure n'offre-t-elle pas aussi quelquefois une complication avec la luxation de la tête de cet os, &c. On sent bien qu'on ne peut répondre à ces diverses questions que par des faits. J'ai rassemblé & disposé dans un ordre convenable les exemples qui offrent les différences les plus caractérisées, & je soumets aux yeux de l'Académie six diverses pièces anatomiques qui rendent sensible la nouvelle position respective qu'ont acquise les parties. Il eût été très-difficile de rendre ces objets par des gravures, & je me borne à de simples descriptions qui seront facilement entendues par les Anatomistes.

Première Variété.

Une nouvelle articulation qui s'est formée à la partie supérieure & interne de l'omoplate rend cette première pièce anatomique très-remarquable. La tête de l'humerus a entièrement abandonné la cavité glenoïde, & à cette cavité se trouve répondre une partie de la petite tubérosité du même os du bras. La nouvelle face articulaire qui s'est formée est une zone sphérique qui a un pouce de largeur, une pouce & demi de fleche, & dont l'ouverture, ou pour parler plus exactement, la soutendante, a deux

(1) Je rends ici un témoignage public de reconnoissance à M. de Sault, Chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu de Paris, qui m'a généreusement ouvert son cabinet d'anatomie, & qui m'a permis de décrire plusieurs pièces recueillies durant le cours de sa pratique, & propres à répandre de nouvelles lumières sur l'objet de ce Mémoire.

pouce & demi d'étendue. La partie supérieure de cette zone est formée par la face inférieure du bec coracoïde, qui s'est applattie, agrandie & recouverte d'une concrétion osseuse. Le reste de la zone est contigu à la cavité glenoïde & soutenu en dedans par une concrétion osseuse en talus qui vient se perdre au quart supérieur de la face interne de l'omoplate. Ce talus est lisse & poli en dehors & d'une nature parfaitement analogue à celle de cet os. C'est dans cette zone ou surface articulaire qu'étoit reçue & que jouoit librement une grande partie de la tête de l'humerus.

L'espèce d'hémisphère que forme cette tête a non-seulement abandonné la cavité glenoïde, mais encore elle s'est contournée en dedans. Le sommet de cette tête qui correspond à la face inférieure du bec coracoïde s'est applattie, & il s'est formé de nouvelles concrétions osseuses qui ont comblé le col de l'humerus dans cette partie. Par ce déplacement & cette disposition de la tête de l'humerus il se trouve que sa face antérieure n'est éloignée que de deux pouces & demi de l'extrémité sternale de la clavicule, & qu'elle dépasse d'un pouce & demi l'apophise coracoïde pendant que dans l'état naturel, elle se trouve bornée par cette même saillie.

On voit que dans cette luxation qui n'a point été réduite, la nature a suppléé à cette difformité en formant une nouvelle articulation dont les mouvemens étoient sans doute bornés, mais suffisans pour plusieurs usages de la vie. On voit encore que quand la nouvelle disposition a eu lieu & qu'elle a été bien consolidée, il auroit été ridicule de tenter de réduire les parties, puisque les efforts violens qu'on auroit dû faire alors n'auroient abouti tout au plus qu'à produire une nouvelle luxation. L'arrangement des parties étoit d'ailleurs tel que l'ancienne articulation dans la cavité glenoïde ne pouvoit plus avoir lieu.

Une pareille luxation ne peut avoir été produite que par un coup violent vers la partie supérieure & externe de l'humerus, ce qui a engagé la tête de cet os au-dessous du bec coracoïde & des extrémités du muscle coraco-brachial & de la courte tête du biceps & l'a placée entre la partie supérieure de l'omoplate & le muscle sous capulaire. L'impulsion paroît avoir été portée pendant que le bras étoit dans une situation parallèle au tronc; les muscles sur-épineux & sous-épineux ont éprouvé une simple distension, & le rebord interne de la cavité glenoïde s'étant engagé dans une partie du col de l'humerus, il s'est trouvé que la petite tubérosité du même os a répondu à cette même cavité. La luxation n'ayant point été réduite & le malade ayant fait des efforts pour recouvrer le mouvement, les frottemens exercés sur la partie interne & supérieure de l'omoplate y ont déterminé un afflux & un sédiment de matière osseuse qui s'est durcie peu-à-peu, en contractant une forme qui l'a rendue propre à recevoir la tête de l'humerus.

SECONDE VARIÉTÉ.

Cette autre pièce anatomique, quoiqu'un peu analogue à la précédente, offre des traits de dissemblance très-marqués. L'impulsion qui a produit cette luxation a été portée sur la partie supérieure & externe de l'humerus, & le rebord interne de la cavité glenoïde s'est engagé entre la tubérosité & la tête de cet autre os, sans cependant que la tubérosité repose comme dans le cas précédent sur la cavité glenoïde. Il paroît que quand le coup a été porté, le bras étoit dans un état d'extension, puisque l'os de l'humerus est fixé de manière à former un angle droit avec la côte antérieure de l'omoplate. La tête de l'humerus s'est engagée aussi entre la partie supérieure de l'omoplate & le muscle sous-capulaire; mais la partie inférieure de cette tête est d'un demi-pouce inférieure au bord le plus bas de la cavité glenoïde; ce qui montre que le coup qui a produit ce déplacement a été dirigé de haut en bas & de derrière en dedans.

La nature a formé, pour ainsi dire, les rudimens d'une nouvelle articulation à la partie supérieure & interne de l'omoplate : on observe en effet un bourlet osseux & de forme circulaire, qui s'étend depuis la base interne de l'apophise coracoïde & la côte antérieure de l'omoplate à un pouce de distance du rebord inférieur de la cavité glenoïde; mais l'ossification des parois de cette nouvelle articulation est encore très-imparfaite & bien loin de pouvoir être comparée avec celle du cas précédent. Ce bourlet n'est nullement soutenu par un talus osseux & solide, & les mouvemens du bras devoient être de très-peu d'étendue, soit par la disposition peu favorable des parties, soit que la personne soit morte à une époque peu éloignée de l'accident, & que les parties destinées à former la nouvelle articulation n'aient point été assez développées. Cette luxation appartient au côté gauche, tandis que c'étoit le bras droit qui l'avoit éprouvée dans le cas précédent.

On remarque aussi une autre complication dans cette pièce osseuse, c'est une carie dans l'intérieur des tubérosités & de la tête de l'humerus. En effet, une partie de leur substance interne est encore creusée, & on y enfonce en divers sens un stilet à la profondeur d'un pouce & demi. Le progrès de la carie est encore manifeste à l'extérieur à un pouce & demi de distance de la base externe de la tubérosité. Cette carie a-t-elle été produite par le coup? Le désordre qu'elle a causé dans les parties molles environnantes, a-t-il été considérable? A-t-il accéléré la mort de la personne? On ne peut former sur ces trois questions que des conjectures; puisque je n'ai point suivi le progrès du mal durant l'état de vie & que l'individu m'étoit inconnu.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Cette pièce anatomique a l'avantage d'offrir la situation respective

qu'ont acquise plusieurs muscles dans le déplacement de l'os. Une impulsion violente ou bien une chûte sur le coude a fait passer la tête de l'humerus sous l'apophise coracoïde, & on voit encore en place le muscle coraco-brachial & la courte tête du biceps. On voit encore ici avec quelle violence le muscle sous-épineux été distendu par le déplacement de la tête de l'humerus : en effet la partie supérieure de ce muscle recouvre & est fortement appliquée sur la cavité glenoïde, en sorte que les fibres de ce muscle ont éprouvé un allongement de près de deux pouces. Il paroît que le muscle sur-épineux dont on ne trouve que quelque légère trace a éprouvé une distension analogue. Le déplacement de la tête de l'humerus a été beaucoup plus complet que dans les deux cas précédens, puisqu'aucune partie de la tête de cet os ni de la tubérosité n'est logée dans la cavité glenoïde, mais que toute cette extrémité s'est entièrement engagée entre la surface interne de la portion supérieure de l'omoplate & le muscle sous-capulaire.

La capsule articulaire a été entièrement rompue, & la tête de l'humerus qui est tournée en devant s'avance de manière que sa partie antérieure n'est qu'à un pouce & demi de l'extrémité sternale de la clavicule. Une partie de la tubérosité correspond à une nouvelle face articulaire qui s'est formée au-dessous du rebord interne de la cavité glenoïde ; mais l'enceinte de cette nouvelle articulation n'est pas formée par une substance osseuse, mais seulement par un tissu cellulaire endurci qui servoit de moyen d'union entre la tête de l'humerus & l'omoplate, & qui ne permettoit au bras que des mouvemens de peu d'étendue. L'imperfection des moyens employés ici par la nature pour suppléer au jeu de l'ancienne articulation tient sans doute, soit au peu d'efforts qu'a faits l'individu pour exercer son bras, soit au peu de tems qui s'est écoulé entre l'accident & la mort.

La partie supérieure du col de l'humerus répond & se trouve immédiatement appliquée à la partie moyenne de la clavicule, en sorte qu'il faut supposer qu'immédiatement & par la force du coup ou secondairement par d'autres efforts subsécutifs, la tête de l'humerus a été portée en dedans & en-haut ; ce qui établit une nouvelle modification des deux cas précédens. La grande proéminence que fait aussi la tête de l'humerus ne laisse point douter que le muscle sous-capulaire n'ait été détaché en grande partie de la face interne de l'omoplate.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Si on veut se former l'idée d'un délabrement complet & de la violence de l'impulsion qui peut quelquefois produire la luxation de l'humerus, on n'a qu'à examiner la pièce anatomique qui fait l'objet de ce quatrième cas. Cette impulsion, soit par un coup, soit par une chûte sur le coude, a été dirigée de bas en haut & de dehors en dedans. L'espèce de calote qui couvre naturellement le haut de la tête de l'humerus par la réunion

des

des tendons du sur-épineux, du sous-épineux, du petit-rond & du muscle sous-capulaire, a été rompue, & la tête de l'humerus s'est tellement engagée vers la face interne de l'omoplate, qu'elle dépasse de deux pouces & demi le bord interne de la clavicule en devant, en restant cependant au niveau de cet os en haut. On voit encore le muscle sous-épineux en place, & la manière dont son tendon a été rompu. L'extrémité de ce tendon s'est ossifiée, & elle est restée appliquée sur la cavité glenoïde. Le tendon du muscle sur-épineux a éprouvé aussi une rupture.

Malgré le délabrement des parties molles, que l'individu a éprouvé par cette luxation, on a lieu de se convaincre que ce dernier a quelque tems survécu à son accident, & on en juge par une nouvelle concrétion osseuse qui s'est déjà formée pour faciliter les mouvemens de la tubérosité de l'humerus. Cette nouvelle face articulaire forme aussi une zone sphérique d'un pouce de large & d'une ouverture de deux pouces; elle répond au-dessous du bec coracoïde de la portion correspondante de la clavicule, & s'avançant d'environ trois quarts de pouces au-delà de la clavicule, elle se termine par un rebord osseux circulaire & poli. On voit donc qu'elle est totalement distincte & même éloignée de la cavité glenoïde; il n'y a que la tubérosité de l'humerus qui porte sur cette cavité articulaire, car la tête de cet os, par la rupture de ses enveloppes paroît être restée nue & entièrement dirigée vers le tronc du corps.

CINQUIÈME VARIÉTÉ.

On voit une complication singulière & très-remarquable de la luxation de l'humerus dans la pièce anatomique qui fait l'objet de ce cas; c'est une fracture de l'extrémité de l'acromion & une luxation humerale de la clavicule. Le coup a été visiblement porté au-dessus de l'épaule & dirigé de haut en bas. La partie de l'acromion qui a été fracturée est d'un pouce d'étendue, & elle ne tient au reste de l'épine que par la partie inférieure du périoste; elle a été abaissée en même-tems que la tête de l'humerus, & par cet abaissement les ligamens qui unissent l'extrémité sternale de la clavicule à l'acromion ont été rompus. La tête de l'humerus n'a abandonné qu'en partie la cavité glenoïde, ou plutôt elle s'est portée sur la partie inférieure du rebord interne, & elle est restée fortement appliquée vers le bord externe du bec coracoïde. La capsule articulaire n'a été légèrement déchirée que dans un endroit; mais dans la partie de la cavité glenoïde où la tête de l'humerus porte, cette capsule avec le tissu cellulaire a pris une forte consistance & a formé comme une espèce d'ankilose, en sorte qu'il paroît que le mouvement du bras étoit nul. La personne a sans doute peu survécu à cet accident, puisqu'on ne voit point de cal entre l'épine de l'omoplate & la portion fracturée de l'acromion.

Il se présente d'abord une discussion chirurgicale relativement à la

complication précédente, & on peut demander dans quel ordre il faut remédier à ces trois accidens simultanés ? On voit qu'il faut commencer dans un pareil cas à réduire simplement la luxation de l'humerus, puisque la tête de cet os en rentrant en place contribueroit en même-tems à repousser la partie fracturée de l'acromion & à lui servir d'appui ; après avoir ainsi replacé la tête de l'humerus & l'acromion, il faudroit réduire l'extrémité humerale de la clavicule suivant la théorie exposée dans un autre Mémoire.

SIXIÈME VARIÉTÉ.

La luxation de l'humerus peut être compliquée d'une autre manière ; c'est-à-dire, avec la fracture de la partie supérieure de cet os ; ce qui est rendu sensible par l'exemple de la pièce d'anatomie que je vais décrire. Cette luxation peut avoir été produite par un coup ou par une chûte ; si c'est par un coup, l'impulsion a été dirigée de haut en bas & de dehors en dedans vers l'extrémité de l'humerus, & par un second coup vers le tiers supérieur de cet os la fracture a été produite. Si c'est par une chûte, le bras étant dans un état d'extension, le coude a porté sur un endroit élevé, la tête de l'os s'est portée vers la partie inférieure du rebord interne de la cavité glenoïde entre l'omoplate & le muscle sous-capulaire dont une partie est encore en place ; & par un effort secondaire qu'a fait la personne pour se relever, elle a produit la fracture : quoi qu'il en soit de ces deux modes de luxation, voici l'état des parties dans la pièce anatomique.

La tête de l'humerus est d'un demi-pouce inférieure au sommet du bec coracoïde, & se trouve dans le même sens à deux pouces de distance de la clavicule ; elle a abandonné la cavité glenoïde & s'est pratiquée vers la partie inférieure du rebord interne une petite face articulaire qui est environ le quart de cette cavité. Les muscles sur-épineux & sous-épineux sont encore en place & ont éprouvé une distension proportionnée au déplacement de l'os. Le muscle grand-anconé est encore en place & dans un état de distension très-forcé, ce qui a dû contribuer à faire chevaucher les deux parties fracturées l'une sur l'autre. Le petit-rond est aussi très-distendu ; il exerce son action vers l'extrémité supérieure de l'os humerus, & dans l'état vivant il a dû augmenter la difficulté de la coaptation des deux parties fracturées. Il paroît d'ailleurs que l'individu est mort des suites de l'accident (1), puisque ni la luxation ni la fracture n'ont été

(1) On ne peut pas voir d'exemple plus malheureux de l'impéritie des renoueurs que celui dont on a observé récemment les suites dans l'hospice des Ecoles de Chirurgie ; un laboureur avoit éprouvé une luxation de l'humerus, qui d'après tous les indices qu'on a pu prendre étoit compliquée d'une fracture du même os ; un

réduites, & que les parties fracturées sont libres & ne sont point soudées par aucun cal.

Faut-il dans un cas pareil réduire la luxation avant la fracture, ou bien faut-il commencer par la fracture? Ce point a été discuté dans une thèse soutenue aux Ecoles de Chirurgie dont on a donné l'extrait dans une feuille périodique (Gazette de Santé, N°. 9, ann. 1788). On y établit le précepte de commencer par réduire la luxation & de procéder ensuite à la réduction de la fracture.

Remarques générales sur les variétés dont la Luxation de la tête de l'Humerus est susceptible.

Les six variétés que j'ai déjà exposées & décrites paroissent être les plus naturelles, & il est difficile que durant la pratique la plus longue il s'en présente qui ne puissent être rapportées à quelques-unes d'entr'elles, en admettant tout au plus quelques légères différences. Je suis loin cependant de prétendre avoir épuisé tous les cas possibles; car comme l'impulsion qui produit une pareille luxation peut avoir des degrés très-variés soit pour la direction, soit pour la violence, il peut arriver des accidens que toute la sagacité humaine ne sauroit prévoir. On ne sauroit donc trop inviter les Anatomistes qui fréquentent les hôpitaux ou qui exercent la Chirurgie, de suivre avec soin les cas de cette espèce qui méritent une attention particulière, & de rapprocher la méthode de traitement de l'examen anatomique des parties lorsque la terminaison aura été funeste, ou que le malade aura succombé dans la suite à quelqu'autre affection grave & étrangère à la luxation.

M. L. Petit, dont le nom est devenu si justement célèbre, admet des luxations du bras en bas, en dehors, en dedans & en devant: quelque respect que doive inspirer sa mémoire, on se convaincra que tous ces cas ne sont point déterminés avec assez de précision & d'exactitude; ce que ce grand Chirurgien auroit facilement évité s'il avoit fait précéder une description rigoureuse de l'état des luxations non réduites, & s'il n'avoit admis d'autres espèces que celles qui sont directement fondées sur les faits,

---

renoueur fut appelé pour lui donner du secours; mais les douleurs & l'engorgement de la partie firent naître des soupçons au malade, & il s'adressa à un second renoueur. Cet intrépide ignorant prit le bras luxé, le mit sur ses propres épaules, & tirant fortement en avant il chargea l'homme sur son dos, & prétendit avoir réduit la luxation; on imagine sans peine les suites d'un effort aussi violent & aussi grossièrement exécuté. Le malheureux laboureur est enfin venu à Paris, après quelques mois; le bras & l'épaule avoient acquis un volume monstrueux & une dureté comme schirreuse; la prudence exigeoit de ne rien tenter dans un état aussi désespéré, & le malade a succombé vers les premiers jours du mois de juin de cette année, consumé par une espèce de fièvre hectique. Cette observation sera sans doute consacrée dans les Mémoires de l'Académie de Chirurgie, & je me contente de l'indiquer.

en reléguant dans la classe des luxations douteuses celles qu'on peut imaginer comme possibles, mais qui demandent encore de nouvelles recherches.

C'est en suivant ces principes que j'admettrai une luxation en bas & en dedans (*cinquième variété*), une luxation en dedans (*quatrième variété*), & une luxation en devant (*troisième variété*); mais quant à la luxation en dehors je la reléguerai encore dans la classe des luxations douteuses, & j'attendrai que de nouveaux faits viennent résoudre cette question. Mais, à proprement parler, les six *variétés* que j'ai décrites ne sont que des luxations en dedans, avec des différences néanmoins très-caractérisées; dans la *première* & la *seconde*, la tête de l'humerus s'est un peu portée en dedans, & la petite tubérosite repose encore sur la cavité glenoïde. Dans la *troisième variété* la tête s'est encore plus avancée, & sa tubérosité est venue se placer sous le grand pectoral dans l'espace qui est entre l'apophise coracoïde & la clavicule; c'est-là ce que M. L. Petit appelle une luxation en devant. Une impulsion bien plus violente a produit la *quatrième variété* & a poussé la tête de l'humerus en dedans deux pouces & demi au-delà de la clavicule. La *cinquième variété* donne l'idée d'une luxation en bas & en dedans, puisque la tête de l'humerus s'est un peu portée dans ces deux directions ensemble, en s'éloignant d'un demi-pouce du rebord externe de la cavité glenoïde. Enfin, la *sixième variété* remarquable aussi par la complication de la fracture, offre l'exemple d'une autre luxation en dedans & en bas, puisque la tête de l'humerus s'est éloignée de plus d'un demi-pouce soit du rebord externe de la cavité glenoïde, soit de l'extrémité du bec coracoïde.

M. L. Petit remarque que le bras ne se luxe jamais tant qu'il est appliqué au côté de la poitrine & qu'il est nécessaire, pour que la luxation se fasse, qu'il en soit écarté; mais cette opinion ne peut guère être conciliée avec les faits observés: on imagine d'abord que dans cette position du bras, un coup violent vers la partie supérieure de l'humerus ou bien une chûte sur cette même partie peut produire un déplacement de cet os, par la distension forcée qu'éprouveront alors les muscles sur-épineux & sous-épineux: il paroît d'ailleurs que dans un des cas que j'ai rapportés (*première variété*), le bras étoit dans une pareille position quand la luxation a eu lieu, comme on en peut juger par la disposition naturelle qu'ont pris & conservé les os de cette articulation; mais ce qui ne laisse aucun doute, c'est l'exemple qu'on peut citer d'un Chirurgien de la capitale qui en faisant une chûte, le bras étant dans une semblable position, a éprouvé récemment ce genre de luxation qui a été réduite avec succès le lendemain de l'accident & constatée par des signes non équivoques.

La luxation de l'humerus peut-elle avoir lieu quand les muscles du bras

ſont en contraction & qu'on cherche à lever un poids ou à vaincre une grande réſiſtance ? Cette queſtion peut être facilement réſolue par une évaluation priſe de l'Ouvrage de Borelli, & dont on ne peut conteſter l'exactitude (1). On voit en effet par cette eſtimation que la traction du deltoïde à ſon inſertion à l'humerus, équivaut à un effort de ſept cens ſoixante-dix livres. Si on fait maintenant attention que la direction des fibres du muſcle deltoïde fait un angle très-aigu avec l'axe de l'humerus, on a lieu de ſe convaincre que preſque toute la force de ce muſcle eſt employée à retenir l'humerus dans la cavité glenoïde & à empêcher ſon déplacement dans les efforts du bras. Si on ajoute à la force du deltoïde la réſiſtance combinée qu'oppoſent à la luxation de l'humerus dans le même cas, les muſcles ſur-épineux, ſous-épineux, ſous-capulaire & l'action oblique du grand-pectoral, du grand-dorſal, du grand-rond & du petit-rond, on reconnoîtra une force acceſſoire qui eſt au moins double de celle qu'exerce le deltoïde, puiſque tel eſt au moins le rapport des maſſes, c'eſt à-dire, de la ſomme des fibres muſculaires; or, toutes ces forces réunies qu'on ne peut guère évaluer à moins de deux milliers, ſervent à retenir l'humerus en place & à affermir l'articulation quand tous les muſcles ſe contractent pour vaincre une réſiſtance.

Conſéquences pratiques qu'on doit déduire du mécaniſme que je viens d'expoſer des Luxations de l'Humerus.

La première réflexion qui ſe préſente après avoir analyſé les variétés de la luxation de l'humerus, eſt un retour ſur les moyens imparfaits, uniformes & fauſſement combinés qu'on a propoſés pour réduire les luxations de ce genre. Le père de la Médecine lui-même, Galien, Oribaſe, Paré, L. Petit, Auteurs d'ailleurs immortels & dont on ne doit prononcer le nom qu'avec reſpect, n'ont point évité cet inconvénient. N'eſt-ce pas en effet par un défaut d'examen, & par des idées vagues & incohérentes d'anatomie & de mécanique qu'on a propoſé de ſuſpendre l'homme dont le bras a été luxé en faiſant porter ce membre au-deſſus d'une porte ou d'une échelle, de lui appliquer un pied contre l'aiſſelle en tirant fortement ſon bras, de faire uſage du fameux banc d'Hippocrate, de la machine de M. L. Petit & d'une foule d'autres machines

(1) Je ne fais uſage ici que de la propoſition LXXXIV de l'Ouvrage *de Motu animalium*, où Borelli établit que le bras étant dans une poſition horiſontale, un homme robuſte ne peut ſoutenir tout au plus qu'un poids de cinquante-cinq livres, ce qui calculé d'après les principes généraux du levier & la nature des muſcles rayonnés, donne à très-peu de choſe près, pour le deltoïde un effort de ſept cens ſoixante-dix livres au point de ſon inſertion à l'humerus. Mais je rejette l'évaluation qui eſt établie dans la propoſition CXXIV qui eſt fondée ſur des fauſſes appréciations & ſur une ſtructure purement hypothétique & même contraire à l'exactitude mathématique, comme l'a démontré en général J. Bernouilli dans ſa Diſſertation *de Motu Muſculorum*.

plus ou moins compliquées dont on a fait vainement des essais (1) dans des cas difficiles. Les Chirurgiens habiles conviennent tous que cet appareil est inutile, & que quand on ne peut parvenir par les simples secours de la main à réduire l'humerus, on employeroit vainement pour tirailler le membre toutes les puissances de la mécanique. Je viens d'ailleurs d'évaluer la force des muscles qui servent à retenir l'humerus en place, & cette évaluation seule doit à jamais dégoûter de l'emploi des machines propres à faire des extensions violentes.

La description que j'ai donnée des diverses variétés dont la luxation de l'humerus est susceptible, fait aisément sentir combien doit être diversifiée la manœuvre de la réduction, & combien on s'éloigne du but quand on applique des machines propres à produire des tiraillemens violens, uniformes, & dirigés sur des principes vagues. Il faudroit avant de rien entreprendre, se faire bien instruire de la manière dont la luxation a été produite, de la nature des accidens, & du caractère particulier du déplacement qui se manifeste aux yeux & au tact. En joignant à ces indices des connoissances exactes d'anatomie, on pourroit à-peu-près juger du genre de la luxation & de la méthode à employer pour la réduire, sur-tout si on s'étoit familiarisé avec certaines pièces anatomiques propres à montrer l'état des luxations non réduites.

Mon objet n'est point d'exposer dans ce Mémoire la théorie des luxations de l'humerus & de leur réduction, puisqu'il reste encore à faire un grand nombre d'observations où les symptômes survenus après l'accident puissent être rapprochés des manœuvres qui auront réussi ou d'une description exacte (2) de la nouvelle disposition qu'auront prise toutes les parties quand la terminaison aura été funeste ou que la mort sera survenue autrement. Je me propose seulement d'indiquer ici le mécanisme de ces sortes de luxations, & les principes solides qu'on pourra désormais en déduire.

Quand la tête de l'os n'a fait qu'abandonner la cavité glenoïde & que la tubérosité de l'humerus porte encore sur cette cavité (*première &*

---

(1) La route contraire qu'on a prise dans ces derniers tems, qui est de relâcher le système musculaire par des moyens internes, me paroît bien mieux entendue. On en voit un exemple dans le Journal de Médecine de Londres, année 1787. Un homme robuste avoit éprouvé une luxation de l'humerus, & on avoit déjà fait plusieurs essais inutiles pour la réduire. Un Chirurgien pour s'épargner de nouveaux efforts donna une solution de tartre émétique dans l'eau de menthe : il répéta la dose une seconde & une troisième fois, & alors le malade, à l'approche du vomissement, éprouva des foiblesses & des défaillances qui lui permettoient à peine de se soutenir sur sa chaise. Le Chirurgien profita habilement de cet état de relâchement des muscles & réduisit sans peine la luxation.

(2) On trouve dans une savante Dissertation de Bonn, sur la luxation de l'humerus, deux observations de ce genre qui sont précieuses.

seconde variétés considérées comme des cas récens), on voit qu'il faut faire peu d'effort pour remettre l'os en place, & qu'on est favorisé par l'action combinée des muscles sur-épineux & sous-épineux; mais lorsque l'extrémité de l'humerus a entièrement abandonné la cavité glenoïde, & que sa tubérosité s'est engagée entre l'apophise coracoïde & la clavicule (*troisième variété*), la difficulté (1) est plus grande; il faut que l'opérateur pousse la tête de l'humerus en bas & en dehors pendant qu'un aide repousse l'omoplate en haut & en dedans. Les fibres musculaires du deltoïde les plus externes sont très-tendues & offrent une grande résistance, ce qui demande des contre-extensions violentes, ou bien, comme on l'a dit ci-dessus, l'attention de jeter dans le relâchement le systême musculaire par une diète sévère ou quelque remède interne.

Lorsque la tête de l'humerus est profondément engagée en arrière (*quatrième variété*) & que les tendons des muscles sur-épineux & sous-épineux sont rompus, on imagine les dangers d'un pareil délabrement & ce qui en est la suite nécessaire, des douleurs vives, des hemorrhagies, l'engorgement de la partie; &c. Il paroît qu'un pareil cas ne peut guère manquer de devenir funeste. Mais la théorie de sa réduction a encore besoin d'être éclaircie par de nouveaux faits soigneusement discutés, & il est à desirer que les Anatomistes n'omettent aucune occasion propre à y répandre de nouvelles lumières.

Lorsque par un coup violent reçu au-dessus de l'épaule la fracture de l'extrémité de l'acromion se trouve compliquée avec la luxation de l'extrémité humerale de la clavicule & celle de la tête de l'humerus (*cinquieme variété*), on voit qu'au lieu de tirer le membre dans un sens contraire à la direction du deltoïde, il faut le pousser en haut & en dehors pour le replacer dans la cavité glenoïde & réduire par-là en même-tems la partie de l'acromion fracturée. On procède ensuite à la réduction de la luxation de la clavicule.

Enfin, lorsque la fracture de l'humerus offre une complication avec la luxation de la tête de cet os (*sixième variété*), on doit procéder d'abord sans aucun tiraillement du membre à la réduction de la luxation, puis passer à celle de sa fracture. L'ordre de cette manœuvre a été d'ailleurs discutée dans une thèse latine soutenue aux Ecoles de Chirurgie, année 1786.

A quelle époque de la luxation de l'humerus doit-on la regarder comme trop invétérée pour la réduire & seulement exhorter le malade à faire usage du membre pour rendre les mouvemens plus libres? Cette question ne peut point être résolue d'une manière générale, si on considère les

(1) On peut voir sur cet objet une note de M. Lassus insérée dans la *Traduction de la Méthode de traiter les Fractures & les Luxations, par M. Pott. Paris*, 1788.

diverses circonstances qui peuvent faciliter ou contrarier la formation d'une articulation nouvelle : c'est encore un objet qui a besoin d'être déterminé par des faits ultérieurs. On sent bien, par exemple, qu'il auroit été peu sage de tenter la réduction du cas décrit dans la *premiere variété*, puisque l'articulation nouvellement formée étoit déjà bien consolidée, & qu'en supposant même que la réduction eût été possible, les violens efforts qu'on auroit faits, auroient produit une seconde luxation & des maux difficiles à réparer.

Le mécanisme que je viens d'exposer des luxations de la tête de l'humerus, confirme de plus en plus les réflexions préliminaires que j'ai faites sur la théorie générale des luxations : on voit combien il reste de recherches à faire & d'observations à rassembler pour avoir un corps complet de doctrine : mais comment peut-on y parvenir si on ne cultive avec soin le genre d'anatomie que j'indique, c'est-à-dire, la connoissance exacte du déplacement & de la position respective que prennent les os, par des coups violens, des efforts ou des chûtes ?

VOLCAN DE LA TREVARESSE,

PLUS CONNU SOUS LE NOM DE VOLCAN DE BEAULIEU ;

Par M. DE JOINVILLE.

PREMIÈRE PARTIE.

DESCRIPTION.

LA Trevaresse est une colline qui commence à Saint-Caunat, sur la route d'Aix à Lambesc, & s'étend vers l'est jusqu'à la distance de deux lieues. (*Pl. I.*) Elle est composée en général d'une pierre calcaire & argileuse, qui, dans plusieurs endroits, se délite. On y trouve du gypse, des couches de silex, des coquilles fossiles & quelques morceaux de bois pétrifiés.

C'est sur cette colline au nord-nord-ouest & à deux lieues & demie d'Aix qu'on voit des traces d'un volcan éteint. En janvier 1788 je partis de cette ville pour aller le visiter. Le thermomètre étoit à zéro à la porte Notre-Dame sur les 8 heures $\frac{1}{2}$ du matin, & le baromètre à 27 pouces 11 lignes $\frac{1}{2}$. Arrivé à Cabanne à 11 heures $\frac{1}{2}$, le thermomètre étoit $+2$, & le baromètre à 27 pouces 2 lignes $\frac{1}{2}$. Ce qui donne pour la hauteur de Cabanne au-dessus d'Aix 110 toises. Cabanne est un domaine qui embrasse une grande partie de la colline volcanique, & dont la maison est placée à l'extrémité sud-sud-est de cette colline. Le château de Beaulieu est situé à l'autre bout nord-nord-ouest.

Placé

Placé sur la partie la plus élevée du volcan, on embrasse presque toute sa surface, qui forme un ovale de 1200 toises de longueur sur 6 ou 700 de largeur. On en voit les environs embellis du côté du nord-est par la Durance, qui coule au pied de l'Ebron dont on est éloigné de deux lieues & demie. A l'est est la colline du Puy, qui porte à son sommet une tour d'où l'on faisoit autrefois des signaux. Celle-ci est élevée de 100 toises environ au dessus de la campagne de la côte qu'on voit dans le vallon qui sépare cette colline de celle du volcan. Ce vallon est borné au sud-est, au sud & au sud-ouest par une chaîne qui n'est un peu interrompue que vers le sud-sud-est, & qui est par-tout plus basse que le Puy. L'ensemble de cette partie de la Trevaresse, forme un fer à cheval dont l'ouverture est au nord & fait face à la Durance. La tour du Puy en est le point le plus élevé. La colline volcanique est plus basse de 14 toises, & la maison de Cabanne de 20 toises.

Par-tout ailleurs que sur la surface volcanique on ne trouve pas la moindre trace de laves. Tout est calcaire & argileux. Le gypse y est en petite quantité : on l'exploite sans suite, parce que ses couches n'en observent point. On en exploite une dans ce moment au-dessous de Cabanne, & à 50 toises d'élévation au-dessus de la côte.

Cabanne est bâti sur un banc de marne, qui contient des peignes, des cames fossiles & quelques petits morceaux de bois pétrifié. En quittant la maison pour aller à la colline volcanique, on suit encore la marne l'espace de quelques toises ; mais on se trouve aussi-tôt, sans avoir changé de niveau, sur un banc composé d'argile & de petits galets calcaires, qui forment un pouding qu'on a pris pour de la pozzolane, parce qu'il s'y rencontre des fragmens de laves. Je regarde l'argile qui empâte les galets, comme le produit de la décomposition des cendres volcaniques. On distingue ce banc en descendant la colline vers le sud-est, jusqu'à 60 pieds environ en hauteur perpendiculaire. M. d'Etienne, Conseiller au Parlement & propriétaire de Cabanne, y a fait percer des galleries latérales à la profondeur de 48 pieds, pour se procurer de l'eau d'arrosage. Les ouvriers y ont trouvé des morceaux de bois changés en charbons fossiles.

Au-dessous est un autre banc d'argile coloré tantôt en rouge, tantôt en jaune, tantôt en terre d'ombre, & mêlé de quelques schorls noirs si fort décomposés qu'ils se frillent sous les doigts à mesure qu'on veut les enlever. Après cela on ne rencontre plus que des matières calcaires ou marneuses qui recouvrent ces argiles volcaniques.

Si l'on remonte sur la surface du banc argileux & calcaire, & qu'on s'avance vers le nord, on trouve trois ou quatre rochers calcaires dont on distingue les couches qui sont de deux & trois pieds d'épaisseur. Il suffit d'y jeter un coup-d'œil pour s'appercevoir qu'ils ont fait partie d'un grand banc emporté par un violent courant d'eau. Ils sont appuyés immé-

diatement sur le terrein volcanique. En avançant davantage vers le nord on marche sur une terre cultivée qui est parsemée de matières volcaniques parmi lesquelles sont des micas noirs hexagones, & des schorls dont le plus grand nombre sont vitrifiés à la surface.

On arrive enfin sur les couches de laves. C'est à la partie est de la colline qu'on commence à les voir. Elles sont composées de lave compacte, & ont depuis six pouces jusqu'à deux pieds d'épaisseur. Leur direction est du sud-est au nord-ouest, sur une inclinaison de 6 degrés. En contournant la colline on s'apperçoit que cette direction change pour prendre insensiblement celle de l'est à l'ouest. Parvenu au nord on ne peut plus distinguer de couches. Tout est là dans l'état de bouleversement; & les laves n'y sont plus compactes, ni d'un grain uniforme comme les précédentes. Elles sont composées, comme les granits, de différentes substances agglutinées les unes aux autres, telles que les feld-spaths, les schorls, les micas, & peut-être le quartz. La plupart sont si fort décomposées qu'elles tombent en grains. Leur décomposition forme souvent des boules volcaniques à couches concentriques qu'on enlève facilement avec les doigts. Leurs débris serviroient peut-être aux mêmes usages que la pozzolane d'Italie; car elles ne sont point changées en argile.

La tranche que nous venons de parcourir forme un arc de cercle de même niveau par-tout. A l'endroit où nous nous sommes arrêtés, on commence à perdre les rochers de laves qui sont couverts par deux ou trois pieds de terre cultivée; & le terrein présente un plateau qui s'incline de cinq ou six degrés vers le château de Beaulieu. Les matières volcaniques entourent ce château de tout côté; mais elles se cachent vers le nord, & à deux cens toises de distance environ, sous un monticule formé par une pierre calcaire & argileuse. On voit la même chose à l'ouest de ce château. Nous avons déjà eu des preuves que les eaux de la mer ont recouvert notre volcan, celles-ci n'y laissent plus de doute.

On a exploité devant le château un banc de lave pour y faire un jardin. C'est-là seulement que j'ai vu des laves poreuses. Les cellules en sont tapissées de spath calcaire, qui forme des géodes. On m'a assuré y avoir trouvé aussi des petits cristaux de roche. Le terrein qui est au sud-ouest & au sud du château a pour base, par-tout, des couches de lave, qui sont couvertes par une terre composée du débris des végétaux & de l'argile provenant de la décomposition des matières volcaniques. En contournant ce terrein plat & uniforme on arrive à Cabanne où l'on cesse de trouver des traces de volcan.

Portons-nous maintenant au sommet le plus élevé de la colline volcanique. C'est-là que nous verrons les indices d'un ancien cratère. Au nord de Cabanne & au sud de Beaulieu, est un plateau de deux ou trois cens toises de diamètre, qui domine la colline, & qui est entouré vers l'est de cinq ou six petites éminences formées par des laves brisées,

dont l'ensemble annonce un bouleversement : il suffit de la parcourir pour se convaincre que ces rochers bouleversés sont les restes des terres d'un ancien cratère. Le plateau qu'ils entourent est aujourd'hui couvert d'une couche de terre argileuse & volcanique au-dessous de laquelle on trouveroit sûrement d'autres laves brisées. On fait à côté vers le sud-ouest une plantation pour laquelle on a arraché des rochers de laves qui y étoient (à en juger par ceux qu'on n'a point attaqués encore) dans le même état de bouleversement que les petites éminences dont nous avons parlé. Ces laves sont granitiques & présentent par leur dégradation, qu'occasionne l'action de l'air & de la pluie des cristaux découverts de schorls, de micas & de feld-spath.

Voilà donc un volcan éteint bien caractérisé. Il me reste à décrire ses produits plus en détail que je ne l'ai fait, & à promener l'imagination sur les circonstances qui l'ont précédé & suivi, c'est-à-dire, à en donner la théorie telle qu'elle se présente à mon entendement.

Catalogue des matieres volcaniques de la Trevaresse.

N°. 1. Lave compacte, grise, sonore, attirable à l'aimant : son grain est très-fin ; elle est très-homogène. Elle a l'odeur argileuse & l'aspect des roches de corne. Il s'y trouve quelquefois des particules vitrifiées de couleur jaunâtre, dont on ne peut déterminer la nature.

Cette lave est placée immédiatement sur les argiles du N°. 5. Elles prennent dans leur décomposition la forme prismatique & la sphérique. Les prismes qui en résultent sont toujours fort irréguliers & représentent dans leurs configurations les fragmens d'une argile sèche qu'on briseroit. On n'y voit point de forme basaltique. C'est par l'altération plus avancée de ces prismes que s'arrondissent des boules compactes ; leurs angles & leurs arêtes s'émoussent, tombent en poussière argileuse, & les noyaux qui restent sont ou ovoïdes ou sphériques. L'inspection de ces laves ne laisse aucun doute que les boules volcaniques dont MM. Desmarets, Faujas, Ferber, Dietrick, &c. ont recherché l'origine, ne soient dues à la décomposition des laves.

N°. 2. Lave porphiritique. La pâte en est la même que celle de la précédente ; mais elle est parsemée de quelques taches blanches dont plusieurs sont rhomboïdales, & ne different des feld-spaths qui sont dans les porphires, que par leur tissu serré, uni & terne, tandis que dans ces roches primitives le feld-spath y est lamelleux & luisant. Il paroît donc qu'il a été fort altéré dans cette lave. Il a conservé pourtant assez de dureté pour donner des étincelles sous le briquet.

Elle est attirable à l'aimant, se décompose de la même manière que la précédente, & se trouve placée pêle-mêle avec la suivante.

N°. 3. Lave granitique. Les matières qui la composent sont le feld-spath, le schorl & le mica, peut-être aussi le quartz, mais il n'y paroît

point distinctement. Toutes ces matières ont été prodigieusement altérées, quoiqu'elles ne présentent aucun signe de vitrification. La roche entière a l'aspect d'un granit à petits grains, légèrement percillé de petites cavités tortueuses, qui diffèrent par-là des cellules rondes & unies des laves poreuses. Cette lave se décompose de deux manières différentes.

Dans la première elle forme des boules à couches concentriques, qu'on effeuille facilement avec les doigts. A la suite de cette décomposition elles tombent en grains & forment un sable, qui fourniroit une bonne pozzolane, vu qu'il n'a pas encore passé à l'état argileux.

Dans la seconde c'est moins une décomposition qu'une altération. Les parties de cette lave qui sont exposées à l'air présentent à nud des cristaux de feld-spath, des micas & des schorls, qui se coupent dans tous les sens, se soutiennent les uns les autres, & le plus souvent s'appuyent par leurs deux bases sur le massif de la pierre.

La substance dans laquelle ils sont formés est apparemment susceptible d'être altérée par les acides aériens, & délayée ensuite par les eaux de pluies, qui en l'emportant laissent les cristaux à nud. Les feld-spaths y sont cristallisés le plus souvent en aiguilles qui forment des prismes quadrangulaires. Lorsqu'une des bases est dégagée, elle présente une troncature oblique, & donne le cristal décrit dans la Cristallographie, pag. 459, tom. 2, & représenté par la fig. 83, A, pl. 3. Ces feld-spaths sont aussi cristallisés en lames rhomboïdales très-minces. Ils sont tous blancs : les schorls sont presque tous gris; très-peu sont noirs. Ils sont tous cristallisés en aiguilles prismatiques à six pans, & lorsqu'on en peut distinguer le sommet, on voit qu'il est terminé par une pyramide dièdre. Ils appartiennent à la var. 6, pag. 389, tom. 2 de la Cristallographie. Peut-être y en a-t-il aussi de la var. 9, pag. 399; mais ils ne sont pas assez déterminés pour pouvoir les y placer. Les micas sont noirs & luisans. Ils laissent appercevoir leur figure hexagone. Ce pourroit être des lamelles de schorl.

Cette lave est légèrement attirable à l'aimant, & a une odeur argileuse.

N°. 4. Lave poreuse. On ne la trouve que du côté du château de Beaulieu, c'est-à-dire, dans l'endroit le plus bas de la colline volcanique. Il y en a de très-légères : ce sont celles dont les cellules sont vuides. D'autres plus pesantes présentent des cellules remplies d'une ochre jaune. Le plus grand nombre sont tapissées de spath calcaire formant des géodes.

Ce phénomène soutenu par plusieurs autres aussi concluans, prouve que les cristallisations des pierres s'opèrent quelquefois par la voie sèche comme par la voie humide. Ces géodes calcaires n'ont aucune communication entr'elles ni avec l'extérieur de la lave. N'est-on pas en droit d'en conclure qu'elles n'ont point été formées par l'eau ?

On trouve aussi dans ces laves de grands noyaux rouges parsemés de petits cristaux informes d'un verd jaunâtre, qui sont vraisemblablement des chrysolites. La pâte de ces noyaux est une terre argilosocalcaire.

N°. 5. Argiles volcaniques de plusieurs couleurs. Elles forment des bancs du côté de Cabanne à soixante pieds au-dessous de la surface du terrein. Elles paroissent avoir été rejetées dans le même état où l'on les voit aujourd'hui ; ce qui doit faire présumer qu'elles formoient la croûte du terrein dans lequel s'est formée la première ouverture du volcan. (*Voyez* la Théorie.)

Elles sont parsemées de micas jaunes & blancs qui n'ont subi aucune altération. J'y ai trouvé aussi, mais en petit nombre, quelques fragmens de schorls noirs friables.

N°. 6. Argile parsemée de petits galets calcaires (1). Elle forme un banc de soixante pieds d'épaisseur qui surmonte les argiles du N°. précédent ; mais elle est bien différente.

C'est une argile imparfaite, ou, pour mieux dire, c'est une matière volcanique qui n'a pas encore atteint le dernier degré de décomposition. Elle est divisible par l'eau, sans s'en imbiber, sans s'y délayer. En la concassant légèrement, & en la lavant après, on en enlève tous les petits galets calcaires qu'elle contient. Il paroît que c'est une déjection de cendres volcaniques, qui se sont décomposées en partie, & qui ont été ensuite remuées par les eaux de la mer, lesquelles y ont porté des galets calcaires. On y trouve des morceaux de bois changés en charbon minéral.

N°. 7. Micas noirs hexagones. Ils sont répandus en grande quantité sur la surface du terrein auprès de Cabanne.

N°. 8. Schorls noirs volcaniques. Ils sont, ainsi que les micas, répandus sur la surface du terrein auprès de Cabanne. Quelques-uns laissent appercevoir la forme d'un prisme à six pans terminé par une pyramide dièdre. (*Voyez* Cristallogr. tom. 2, pag. 389, var. 6.) Ce qu'il y a sur-tout de remarquable, c'est qu'ils sont tous recouverts d'une croûte vitreuse. Les angles des prismes en sont arrondis, & quelquefois le schorl est entièrement changé en verre noir volcanique, en conservant pourtant intérieurement un tissu lamelleux. Dans cet état on n'y reconnoît pas de cristallisation déterminée.

J'avois prouvé déjà par les grenats de Civita-Castellane (2), que ces pierres fondoient dans les volcans. Voici maintenant des schorls, qui prouvent qu'ils y fondent aussi. Les feux volcaniques ne sont donc pas aussi foibles qu'on le pensoit.

---

(1) Elle n'est point de la nature des brêches décrites par M. Faujas.

(2) *Voyez* d'ailleurs l'opinion de Ferber, pag. 286, Lettre sur la Minéralogie.

Indépendamment de la force du feu prouvée par les grenats & les schorls fondus, les premières sont au moins aussi démonstratives en faveur de l'opinion, qui permet aux pierres de cristalliser par la voie sèche comme par la voie humide. Quant aux schorls, leur tissu lamelleux conservé malgré leur fusion me paroît être presqu'aussi probant.

Tous ces schorls donnent en les frottant l'odeur de corne brûlée, & scintillent sous le briquet.

N°. 9. Verre volcanique verdâtre. J'ai trouvé ce morceau auprès du château de Beaulieu, parmi les laves. Sa surface est un verre transparent verdâtre, & l'intérieur en est opaque & rougeâtre. Il étincelle sous le briquet & donne l'odeur de corne brûlée. Je dois avertir que si j'avois trouvé ce morceau dans un pays quartzeux, je l'aurois classé parmi les quartz, car il en a l'apparence.

N°. 10. Peichstein recouvert d'une croûte argileuse, produite par sa décomposition. Il est parsemé de petits noyaux gros comme des lentilles, qui scintillent sous le briquet. Les uns sont couleur de rouille, & pourroient bien être du jaspe. Les autres sont gris, & ce sont des silex. Je ne puis pas assurer que ce peichstein soit une production du volcan de Beaulieu, car je ne l'ai trouvé qu'en fragmens épars sur la colline calcaire qui est à l'ouest du château. Les renseignemens que j'en ai eus m'ont appris seulement que ces fragmens sont les restes d'une pierre travaillée en auge, qu'un paysan cassa par curiosité.

SECONDE PARTIE.

Théorie.

« Tant que l'on n'a aucun systême, on est bien froid à la recherche, & bien peu » clairvoyant ». *De Luc, Théorie de la Terre, tom. 4, pag. 405.*

La surface la plus élevée de la colline où s'est formé le volcan de Beaulieu étoit hors de l'eau (1). L'intérieur étoit composé de manière qu'en y creusant on auroit d'abord trouvé des matières argileuses, produites peut-être par des dérrimens de plantes, ensuite une roche de corne ou peut-être un schiste primitif, puis une roche granitique. Ces substances contenoient sans doute des matières susceptibles de s'enflammer & de faire un volcan.

J'ai dit que la colline étoit hors de l'eau. Ce qui doit le faire présumer, c'est qu'on ne trouve parmi les laves ni basaltes ni zéolites. M. le

---

(1) Il est vraisemblable qu'elle étoit baignée à son pied. Elle avoit, au moins, des communications avec une eau quelconque, qui a facilité la fermentation des matières inflammables.

Commandeur de Dolomieu a démontré que l'un & l'autre ne se forment que lorsque les laves ont coulé dans la mer. M. de Buffon est du même avis. M. de Dolomieu pense aussi qu'on peut reconnoître par les déjections volcaniques les pierres auxquelles elles doivent leur origine, & par leur situation leur ancienneté relative. C'est d'après ses principes à cet égard, qu'en examinant les matières décrites dans le catalogue, & leur situation sur la colline actuelle, je me suis fait l'idée de la construction de l'ancienne colline, quant à l'ordre & à la qualité des matières.

L'argile, N°. 5, est placée au-dessous de toutes les autres matières. Elle doit donc avoir été rejetée la première. Elle doit aussi avoir été la plus voisine de la surface de l'ancienne colline. La lave, N°. 1, qui est grise, homogène, compacte, & ressemble à certaines roches de corne, a dû se former dans une pierre de cette nature. Et comme elle est placée ici au-dessus des argiles, elle a dû l'être au-dessous dans l'ancienne colline. Nous en dirons autant de la lave, N°. 3, qui montre la composition des granits. Elle est ici la plus élevée, elle devroit être la plus basse, ayant été maniée & rejetée par le feu. Quant à l'argile, N°. 6, j'ai dit que c'étoit un composé de cendres volcaniques altérées, & de petits galets calcaires. Il seroit très-difficile d'assigner l'époque à laquelle le volcan l'a rejetée, & de déterminer la pierre qui les a fournies. Les cendres volcaniques sont le produit d'une circonstance qui nous est inconnue, & qui tient à des modifications des feux souterrains. Tout ce que nous apprend cette argile-pouding, c'est que la mer a reposé sur les cendres & les a mêlées de galets calcaires, & de fragmens de bois, qui prouvent que l'ancienne colline étoit couverte de végétaux.

Les matières inflammables qui travailloient sourdement dans l'intérieur de la colline ont dilaté l'air jusqu'au point où il a été obligé de se faire jour à travers les couches de pierres, qui étoient au-dessous du foyer du volcan. L'effet de cet air dilaté a soulevé une couche de terrein qui a pris la forme d'une calotte, en laissant sur ses bords & même sur toute sa surface, des crevasses ou scissures qui ont donné passage à l'air. Ce fluide élastique étoit vraisemblablement inflammable & devoit paroître enflammé ; tel que les vapeurs de *Pietra-Mala* & de *Maccaluba*. Il a dû s'en dégager une si grande quantité lorsque les feux souterrains ont augmenté d'étendue & d'intensité (1), que les scissures n'ont pas été suffisantes pour le laisser s'échapper. De nouveaux efforts ont alors renversé la calotte ; mais l'air n'étoit pas la seule substance que les feux poussoient irrésistiblement au-dehors. Les fragmens de la calotte éboulée, & quelques couches de pierres, qui lui étoient inférieures, ont dû

(1) *Voyez* ce que dit M. de Luc des premiers efforts des volcans, tom. 4, p. 505. Sa théorie me paroit ne point contrarier la mienne.

être chaſſées avec force; les premières ayant ſubi une très-légère altération en raiſon de leur éloignement du lieu enflammé, & les ſuivantes ayant été preſque fondues.

Voilà l'origine d'un cratère. A cette époque les matière miſes en fuſion ont commencé à paroître ſur cette ſurface raboreuſe. Elles ſe ſont élancées au-deſſus comme certaines compoſitions chimiques, qui dépaſſent les bords du creuſet dans le moment de leur ébullition; frappées par l'air extérieur, quelques-unes ſe ſont aſſez figées pour ne plus retomber dans le vuide d'où elles ſortoient; d'autres étoient entraînées par leur propre poids avant de s'être fait un appui ſolide, & retomboient dans le gouffre, d'où elles étoient rejetées enſuite. C'étoient alors des matières recuites.

Ce travail continué pendant long-tems a répandu des laves ſur les bords de la cavité occaſionnée par l'émiſſion des premières matières; laves qui en s'accumulant ont hauſſé le terrein pour former une eſpèce de bourlet circulaire. Il eſt venu un tems où les matières qui étoient vomies, ſoit en roche, ſoit en poudre, ſoit coulantes, où ces matières, dis-je, ſurmontant le bourlet n'ont plus trouvé ſur ſa baſe un appui ſuffiſant pour les ſoutenir, & ſe ſont précipitées au-dehors juſqu'à la ſurface demeurée intacte de l'ancienne colline. Ces premières déjections ſont vraiſemblablement les argiles, N°. 5; d'autres les ont ſuivies & ſont venues les recouvrir (1). Alors a commencé à ſe former un pain de ſucre ou cône, dont l'intérieur montroit en creux un autre cône à ſommet renverſé.

Ce cône intérieur a dû préſenter tous les phénomènes connus du Véſuve & de l'Etna, avec les ſeules différences qui dépendent de la quantité des matières enflammées, & des ſubſtances maniées & rejetées par le feu.

Le pain de ſucre s'eſt élevé toujours davantage; il eſt parvenu un jour au point que ſa hauteur n'étant plus en proportion avec la force expanſive du feu & la quantité des matières fluides, celles-ci ont peſé plus fortement ſur les parois du cône intérieur, & ſe ſont ouvert des paſſages, ſoit par des ſimples ſciſſures, ſoit par des renverſemens conſidérables du mur épais qui les contenoit: il s'eſt formé des courans de laves qui ne deſcendoient plus en commençant du ſommet, mais des parties latérales. C'eſt ce qui me paroît démontré par la forme actuelle des reſtes de l'ancien bourlet; ils préſentent une ouverture du côté de l'oueſt, comme je l'ai obſervé dans la deſcription. Ces courans latéraux ont formé la plus grande partie de la colline volcanique de Beaulieu. On voit que toute l'étendue qui eſt entre le ſud-oueſt & le nord-oueſt leur eſt due. Il y a plus de

(1) Je ſuppoſe que la partie de cette ſurface où les laves ſont parvenues, n'étoit point baignée par la mer, car rien ne me l'annonce.

huit

huit cens toises de l'endroit où on les perd du côté gauche du château, à celui d'où ils sont partis, c'est-à-dire, à l'ouverture du bourlet.

Plusieurs des volcans éteints dont nous avons des descriptions, nous présentent des lacs, & l'on en a conclu avec raison, que ces lacs occupent la place d'anciens cratères. Très-peu offrent un cratère encore existant tel qu'il étoit lors du volcan enflammé. Le plus grand nombre montrent des cratères comblés par les éboulemens des murs du cône : tel est celui de Beaulieu.

Lorsque les feux souterrains ont eu consumé une grande quantité des matières inflammables, qu'ils ont arrachées du sein de l'ancienne colline, & lancées au-dessus des masses prodigieuses de substances minérales, ils ont nécessairement creusé un abyme profond. Les voûtes de cet abyme ont pu résister quelque tems ; mais enfin forcées de succomber sous le poids d'une partie des matières, qui auparavant leur servoient d'appui, elles se sont affaissées. Le cône s'est alors abymé en grande partie, & n'a plus laissé que les débris bouleversés de son existence. Les petites éminences qu'on voit au haut de la colline, sont les restes brisés & renversés des lèvres du cratère. La bouche en a été entièrement remplie par les laves, qui en se précipitant se sont jetées les unes sur les autres. Il ne me paroît pas que depuis cette époque, cette partie de notre colline ait subi de changemens. Nous allons voir pourtant qu'elle a dû être pressée & un peu tourmentée par une grande masse de fluide.

Nous approchons d'une époque, qu'il est possible de fixer quant aux choses, mais non pas quant au tems. Rappelons-nous avant de nous en occuper, que rien ne prouve sur la colline volcanique de Beaulieu qu'elle se soit formée dans la mer, que tout fait présumer au contraire que celle sur laquelle elle s'est formée étoit à sec, au moins dans sa région élevée. Nous allons la voir submergée par une mer qui devoit être très-haute, & qui a dû séjourner long-tems au-dessus, si l'on en juge par ses dépôts. Quelle antiquité cela ne donne-t-il pas au volcan de Beaulieu ! L'homme ne peut pas encore la calculer. Il seroit fou d'en avoir l'ambition ; mais qu'au moins les circonstances de ce volcan servent à nous faire observer un fait intéressant en géologie, c'est que la mer a eu différentes périodes d'élévation pendant lesquelles certaines parties de la terre ont été tantôt à sec & tantôt baignées (1). Elle s'est élevée pendant un tems, & a inondé les campagnes couvertes de végétaux & peut-être d'animaux. Elle s'est retirée ensuite en laissant par-tout des traces de son séjour.

Mais nous ne pouvons pas savoir si ces deux mouvemens opposés se

(1) C'est dans ces révolutions que ce sont expatriés les animaux dont on trouve les dépouilles dans des lieux où on ne les rencontre plus vivans. Il n'est plus nécessaire pour expliquer cela d'avoir recours à un refroidissement successif de la terre.

ſont fait rapidement, ou s'il a fallu pour les opérer des myriades d'années. Les calculs, les obſervations que nous avons ſur les retraits actuels de la mer ne ſont ni aſſez nombreux ni aſſez sûrs pour nous permettre d'établir une analogie tant ſoit peu ſatisfaiſante. Nos idées de rapidité ou de lenteur doivent être fauſſes quant aux tems de ces mouvemens. Peut-être qu'en ayant celle de rapidité, nous ſerions fort étonnés, en découvrant la vérité, de nous appercevoir que cette rapidité a occupé un eſpace de trois ou quatre mille ans. Nous le ſerions au moins autant ſi en concevant l'idée de lenteur & en l'accompagnant d'un ſyſtême qui changeroit par degrés l'axe de notre planette, nous découvrions qu'il n'a fallu que quelques années pour opérer l'élévation ou l'abaiſſement des mers. Les mots n'ont plus de ſens aſſuré lorſqu'on calcule les époques des grandes opérations de la nature. Tenons-nous-en aux époques relatives. Revenons à celle qui nous occupe maintenant.

Lorſque le cratère de notre volcan s'eſt affaiſſé, les feux qui l'alimentoient ont diſcontinué de montrer au-dehors leurs effets. Peut-être ont-ils ceſſé d'agir; mais ſeroit-ce parce que les rochers qui ſe ſont éboulés ont rempli le vuide, & ont étouffé ces feux ſouterrains? ou ſeroit-ce parce que ces feux avoient conſumé tout ce qui étoit ſuſceptible de s'enflammer? Si nous comparons leur activité avec celle de nos fourneaux & de nos cheminées, nous ſerons portés à croire que l'air ayant été intercepté dans le foyer du volcan, le feu a dû s'y éteindre. Mais en comparant ainſi, nous pourrions bien nous tromper. Au reſte, n'importe la cauſe qui a éteint notre volcan.

Depuis ſon extinction au tems où il a été inondé par les eaux de la mer, il a dû s'écouler une longue ſuite de ſiècles. Rappelons-nous le banc de cendres volcaniques changées en argile imparfaite, N°. 6. Ce bancs a ſoixante pieds d'épaiſſeur à-peu-près; & toute cette épaiſſeur s'eſt décompoſée avant que la mer le recouvrît. Si nous appliquions ici les calculs qui ont été faits ſur les couches de laves décompoſées de Pompeïa, nous aurions un eſpace de deux cens mille ans environ, deſquels il y auroit peu à retrancher pour les ſiècles où nos cendres auroient travaillé à leur décompoſition, tandis que le volcan jeroit encore. Un tel calcul effrayeroit ma raiſon, & je le rejeterois avec effort, s'il avoit quelque choſe de ſéduiſant pour moi. J'examinerai un fait plus à ma portée. Ces cendres ſe ſont-elles décompoſées avant d'avoir été recouvertes par les eaux de la mer, comme je viens de l'avancer, ou dans le tems qu'elles en étoient baignées?

Les argiles des pays calcaires, de ceux qui doivent leur formation aux dépôts de la mer, participent toutes plus ou moins de ces dépôts. Ce ſont des marnes ou des argiles auxquelles la terre calcaire eſt ſi intimement unie que pour l'en ſéparer il faut employer l'acide nitreux. Dans nos cendres décompoſées, l'argile eſt abſolument ſéparée de la matière

calcaire (1). Il suffit de la laver pour en dégager les petits noyaux de cette pierre qui y sont implantés. Voilà une différence bien remarquable, qui me semble prouver que nos cendres volcaniques ne se sont pas formées, en se décomposant, dans le même élément que les argiles des pays calcaires. Si mon observation est juste, cette décomposition s'est opérée sans doute avant que la mer se soit assez élevée pour recouvrir ce banc. L'action des eaux de pluie qui le pénétroient, combinée avec celle des bitumes & des sels qu'il contenoit, a fait seule tout l'ouvrage. Mais je le répète, combien n'a-t-il pas fallu de siècles pour l'achever!

Une mer orageuse est enfin venue couvrir toute la contrée. Avant d'être parvenue à une grande hauteur elle a porté des vagues écumantes sur notre banc argileux, & en le bouleversant, elle y a jeté des galets calcaires qu'il tenoit suspendus par ses grands mouvemens. Je suppose qu'elle n'étoit pas encore parvenue à une élévation fort supérieure au niveau de notre banc: car on sait que la force mouvante des vagues est presque nulle dans les grandes profondeurs.

Mais elle s'est élevée peu-à-peu fort au-dessus de la colline volcanique, par la même cause qui l'avoit portée jusques-là; cause sur laquelle il seroit trop hardi de décider. Sa hauteur à son dernier période d'élévation est incalculable. On peut seulement assurer que cette mer a été au moins aussi haute que le Ventoux (2) la plus haute montagne coquillière de nos environs. Elle est dûe à ses dépôts ainsi que la Sainte-Baume, Sainte-Victoire, Notre-Dame-des-Anges, &c. ainsi que les collines coquillières qui entourent notre volcan & recouvrent les laves qui sont sur ses bords.

Cette mer plus haute que les monts a-t-elle gardé long-tems son niveau? Il nous est inutile d'examiner ici cette question. Nous savons qu'elle s'est retirée: c'est tout ce qu'il nous en faut. Nous le savons par ses dépôts coquilliers. Mais pourquoi ceux-ci ne couvrent-ils pas entièrement le volcan? Ils le couvroient autrefois, avant le retrait des eaux. A mesure qu'elles s'abaissoient, elles laissoient à sec les hauts pics de Sainte-Baume, de Sainte-Victoire, & tomboient dans les lieux plus bas avec un fracas proportionné à leur chûte. Il se formoit ainsi des torrens qui renversoient & emportoient au loin les matières qui n'étoient pas susceptibles de leur opposer une grande résistance. Celles qui couvroient

(1) Ceci mène à réfléchir sur la variété qui existe parmi les argiles. Les unes proviennent des matieres calcaires, d'autres de l'altération des matières silicées; celles-ci de la décomposition des laves; celles-là des débris des végétaux: d'autres enfin sont le produit d'une combinaison particulière, les argiles alumineuses. Une analyse bien faite ne nous mettroit-elle pas à même de juger par l'inspection de telle ou telle autre, de la matière à laquelle elle doit son origine?

(2) Elle a onze cens toises d'élévation au-dessus du niveau actuel de la mer.

les laves de Beaulieu étoient en grande partie de ce genre. C'étoient la plupart des marnes, dans lesquelles l'argile dominoit & se laissoit facilement délayer ; marnes dont les restes recouvrent encore les endroits les plus bas de la colline volcanique. On conçoit en effet que ce sont ceux qui ont dû céder le moins à l'impétuosité du torrent, & les lieux les plus hauts être balayés avec le plus de facilité, parce que la pente favorise l'entraînement des corps qui y sont mis en mouvement. Le sommet de la colline a donc été dépouillé de la chemise marneuse qui le recouvroit. Si l'on demande pourquoi il a été mis ainsi à nud, lui qui est plus bas que les collines calcaires qui l'entourent, je ne pourrai y répondre qu'en montrant les inégalités qui se trouvent sur toutes les montagnes. Le Puy est plus haut que la colline volcanique ; mais il l'est aussi davantage que la colline calcaire qui est à côté de Cabanne. On pourroit faire la même question par rapport à celle-ci ; & il seroit tout aussi embarrassant d'en expliquer la cause. Il faudroit la chercher dans les mouvemens turbulens des eaux, & l'on ne pourroit conclure qu'en s'étayant de mauvaises hypothèses. Néanmoins ces mouvemens laissent quelquefois des traces qui nous permettent d'en deviner des causes moins problématiques. La situation des dépôts marins, qui entourent la colline volcanique, ne nous laisse aucun doute que le torrent des eaux qui s'écouloient, ne vînt à-peu-près du sud-est. On voit que ces efforts ont creusé le vallon en fer à cheval de la côte, & entrainé toutes les matières un peu élevées qui étoient sur cette direction, jusqu'à la Durance ; car le pays est plat dans toute cette étendue de terrein. On voit qu'au contraire les parties qui sont au nord-ouest de la colline volcanique ont resté, parce qu'elles étoient, pour ainsi dire, à l'abri des efforts du torrent destructeur.

Les mers se sont enfin retirées tout-à-fait, & ont laissé à sec le volcan & les collines calcaires des environs. Les laves n'ont plus essuyé que l'action douce des pluies, des rosées & des acides aériens. Des vents bienfaisans ont porté sur leur surface des graines, qui y ont trouvé un terrein vierge : elles y ont germé, & les plantes qui en sont sorties ont augmenté par leurs débris la couche de terre cultivable, au point qu'aujourd'hui elle a deux ou trois pieds d'épaisseur, & présente un champ fertile à l'agriculteur intelligent.

MÉMOIRE

Sur les Clavicules & sur les Os claviculaires ;

Par M. VICQ-D'AZYR.

DANS l'homme, dans le singe, & dans plusieurs quadrupèdes l'espace compris entre l'extrémité de l'acromion & le sternum est mesuré par un os d'une seule pièce, appelé *clavicule*, & les Naturalistes ont donné le nom de claviculés aux quadrupèdes qui en sont pourvus. Mais ils ont exclus de cette classe plusieurs genres qui doivent y être compris.

C'est en disséquant avec soin les muscles des quadrupèdes que j'ai trouvé des clavicules dans plusieurs où nul Anatomiste ne les avoit encore apperçues. Elles different de celles que l'on a décrites jusqu'à présent, en ce qu'elles sont plus courtes & irrégulières, en ce qu'elles sont cachées dans l'épaisseur des muscles, & en grande partie ligamenteuses, ce qui fait que dans quelques espèces je ne les ai désignées que que sous le nom d'*os claviculaires*.

Il est évident que ces pièces osseuses n'ont pas les mêmes usages que les clavicules proprement dites, dont elles n'offrent qu'une sorte de dégradation ; mais leur existence suffit pour influer sur la manière dont on range méthodiquement les quadrupèdes. Il me semble qu'il sera nécessaire de les diviser sous ce rapport en trois ordres, dont le premier comprendra ceux qui ont une clavicule complette, le second ceux qui ont une clavicule incomplette ou un *os claviculaire* seulement, & dans le troisième seront placés ceux qui n'ont ni clavicule ni *os claviculaires*.

Je n'ai parlé ici de la clavicule du rat que parce qu'il m'a semblé qu'elle n'a pas été bien décrite. Je sais que cet os a été vu par les Naturalistes.

Lorsque j'ai présenté ce Mémoire à l'Académie, j'ignorois que M. Pallas connoissoit la clavicule du lièvre. Il l'a vue dans le *lepus talai* (1), pag. 27, dans le *lepus alpinus*, pag. 59, & dans le *lepus ogotona*, pag. 70 ; mais il n'en a absolument indiqué que la longueur, sans en rien dire de plus.

Nul Auteur n'a fait mention de l'os claviculaire du chat & du cochon-d'inde. Je l'ai aussi découvert dans la fouine & la belette que l'on a rangés

(1) *Novæ species Quadrupedum e glirium ordine, auctore Pallas, Erlang.* in-4°. 1778.

jusqu'ici parmi les quadrupèdes non claviculés, & je présume qu'on le trouvera dans la plupart des autres fissipèdes.

J'ai aussi donné plusieurs détails sur des muscles qui n'ont point été décrits.

Dans le rat l'extrémité antérieure de l'épine de l'omoplate qui répond à l'acromion est contigue avec une des extrémités de la clavicule. Ce dernier os est recourbé de manière à former une convexité en devant. Dans sa concavité s'insère le muscle cleido-mastoïdien. Son extrémité sternale est remarquable, parce qu'elle ne s'étend point jusqu'au sternum. Elle se joint à une petite pièce très-courte dont la consistance est cartilagineuse, & qui est unie au sternum par le moyen d'un ligament. La clavicule du rat est donc formée de deux pièces. Près de l'omoplate, outre les ligamens qui la joignent à l'acromion, on trouve une petite corde ligamenteuse qui l'assujettit avec une apophise analogue au bec coracoïde.

Dans le lapin la clavicule est beaucoup plus irrégulière; 1°. elle ne se joint point à l'acromion qui en est très-éloigné; car on doit appeler de ce nom une apophise bifurquée qui termine l'épine de l'omoplate en faisant une saillie sur le bord postérieur de cet os; 2°. elle répond à une petite apophise de l'omoplate, qui placée au côté interne de l'épaule, tient lieu de bec coracoïde. Elle est formée d'un petit os mince, & comme suspendue entre plusieurs muscles. Elle est recourbée, de sorte que sa convexité est en devant, & sa concavité en arrière. Dans cette dernière région s'insère le muscle cleido-mastoïdien & se trouve le bord antérieur du trapèze. Son extrémité scapulaire est formée par une petite tête, tandis que son extrêmité sternale est aigue. Un ligament arrondi, très-fort, & dont la longueur égale à-peu-près le tiers de la clavicule, l'assujettit avec le sternum. On pourroit regarder la clavicule du lapin comme étant en partie osseuse & en partie ligamenteuse.

Dans le rat & dans le lapin les insertions du sterno & du cleïdo-mastoïdien sont très-éloignées l'une de l'autre.

La structure de la clavicule du lièvre est à-peu-près la même que celle du lapin.

Dans le chat la clavicule est encore plus imparfaite; 1°. elle est plus éloignée que dans les autres quadrupèdes de l'extrémité antérieure de l'omoplate; 2°. son extrémité scapulaire est attachée à une apophise de l'omoplate qui tient lieu de bec coracoïde par le moyen d'un ligament long & très-délié, & son extrémité sternale est unie par un tissu membraneux au sternum. Ce petit os occupe à-peu-près les deux tiers de l'espace compris entre la pointe de l'épaule & l'extrémité antérieure de la région sternale. Il est situé dans l'épaisseur du muscle commun à la tête, à l'encolure & au bras & du muscle cleido-mastoïdien.

On trouve dans le cochon-d'inde un petit os qui a la même forme & la même ſtructure.

Le muſcle ſterno-maſtoïdien, le bord antérieur du trapèze, le deltoïde & le muſcle commun du bras forment dans les quadrupèdes un triangle le long du bord inférieur duquel la clavicule eſt toujours placée. C'eſt d'après cette obſervation qu'en cherchant dans un chien de taille moyenne les traces de la clavicule, j'ai obſervé dans le triangle que je viens de décrire une oſſification irrégulière ayant pluſieurs angles au milieu du tiſſu cellulaire & qui s'étendoit de la poſition du bord antérieur du muſcle commun à la tête & au bras, qui eſt contigu au grand pectoral & au muſcle commun du bras vers le ſternum.

Suc ou liqueur gaſtrique. Dans le chien l'œſophage eſt la ſource d'une partie de la liqueur gaſtrique. On en voit ſortir d'un grand nombre de glandes placées ſur-tout vers le bas de ce conduit.

OBSERVATIONS

Sur les rapports qui paroiſſent exiſter entre la Mine dite Criſtaux d'Etain *& les* Criſtaux de Fer octaëdres;

Par M. DE ROMÉ DE L'ISLE;

Lues à l'Acad. Elect. de May. à Erford le 3 Avril 1786.

LES criſtaux d'étain (*criſtalli minerales ſtanni*, zinngraupen des Allemands) qu'on a crus d'abord minéraliſés par l'arſenic, ont été mis par Cronſtedt, Scopoli, Bergman & la plupart des Minéralogiſtes modernes au nombre des *mines calciformes*.

J'ai dit moi-même (Criſt. tom. III, pag. 411) que dans ce minéral l'étain étoit à l'état de chaux plus ou moins pure, minéraliſée par de l'acide méphitique, & que je ne pouvois croire avec Bergman, qu'il n'y eût aucune ſubſtance minéraliſante dans les criſtaux d'étain, puiſqu'au défaut de ſoufre ou d'arſenic on devoit y trouver au moins *le principe acide à l'aide duquel la terre métallique de l'étain prend une forme criſtalline déterminée.*

M. Pelletier, l'un de nos meilleurs Chimiſtes, m'ayant fait obſerver depuis que les *criſtaux d'étain*, dans leur état naturel, tranſmettoient la commotion électrique de même que les *criſtaux de fer octaèdres attirables à l'aimant*, & l'expérience que j'en ai faite ſur un grand nombre de criſtaux de l'un & de l'autre minéral, m'ayant conſtamment donné le

même résultat, j'ai cru pouvoir en conclure que les *cristaux d'étain* n'étoient pas plus à l'état de chaux que le *fer octaëdre* dont il s'agit.

En effet, on sait que les chaux métalliques & les mines véritablement calciformes, telles que les *mines de plomb blanches ou vertes*, les *malachites*, les *mines de fer spathiques*, certaines *hématites*, *&c.* sont des substances idio-électriques, c'est-à-dire, qui ne transmettent point ou du moins que très-imparfaitement le fluide électrique, tandis que les métaux eux-mêmes sont les conducteurs les plus parfaits de ce même fluide. Or, puisque les *cristaux d'étain* de même que les *cristaux de fer octaëdres* transmettent la commotion électrique, on ne peut plus considérer ces substances comme des mines à l'état de chaux pure ou véritablement calciformes (1).

D'un autre côté l'analyse n'ayant pu extraire jusqu'à présent ni soufre ni arsenic de ces mêmes cristaux, on ne peut pas non plus les considérer comme étant unis soit à l'un, soit à l'autre de ces minéralisateurs, lesquels, en raison du phlogistique qu'ils contiennent, rendent aussi conducteurs du fluide électrique les métaux & demi-métaux minéralisés par le soufre ou par l'arsenic à l'état de régule.

Enfin, il n'est pas possible de considérer les cristaux d'étain ni les cristaux de fer octaëdres comme étant à l'état métallique, puisqu'ils ne sont ni ductiles ni malléables, mais de consistance pierreuse & conséquemment dépourvus de toutes les propriétés qui distinguent & caractérisent l'état de métalléité parfaite.

Cependant les cristaux de fer octaëdres sont fortement attirables à l'aimant, & l'on sait que le fer ne manifeste ses propriétés magnétiques que dans l'état, 1°. d'acier, de régule ou de fer forgé; 2°. de fer de fonte ou mêlangé; 3°. d'une poussière très-atténuée, sur laquelle les acides n'ont point de prise, & que sa couleur noire a fait désigner sous le nom d'*éthiops*. Or, de ces trois états le dernier seul est analogue à ce que la nature nous présente dans les cristaux de fer octaëdres, lesquels n'ont ni la ductilité, soit de l'acier, soit du fer forgé, ni l'impureté de fer de fonte, mais qui, de même que l'*éthiops martial*, sont inattaquables aux acides & dépourvus du principe de la métalléité qu'on rencontre dans les deux états précedens, & qui n'est autre chose que le *phlogistique* autrement dit *air inflammable* que les acides dégagent de toutes espèces de fer à l'état vraiment métallique.

---

(1) Cependant la mine d'étain de Cornouaille que sa ressemblance avec l'hématite par son tissu fibreux & sa surface mammelonnée, a fait nommer *hématite d'étain* (Crist. tom. III, pag. 428, esp. 3), paroit être à l'état de chaux parfaite, puisque ce minéral, connu depuis peu, ne transmet point la commotion électrique, ainsi que le font tous les cristaux d'étain.

Les

Les *cristaux d'étain* n'éprouvent de même aucune altération de la part des acides minéraux, & si l'on pulvérise ces cristaux, ils n'ont besoin pour passer à l'état métallique parfait que du concours du phlogistique fourni par les charbons qu'on emploie à leur réduction, soit dans les fourneaux où l'on fond ces mines en grand, soit dans un simple creuset brasqué.

Les cristaux d'étain, de même que les cristaux de fer octaëdres, après avoir été concassés, pulvérisés & séparés, par le lavage, de la pierre qui leur sert de gangue, n'exigent donc que le concours de l'air inflammable ou phlogistique (qui leur manque dans leur état naturel) pour donner de l'étain ou du fer à l'état parfait de métalléité.

Mais quel est ce principe subtil que Bergman n'a point admis dans ces cristaux (1), & à l'aide duquel la terre métallique du fer ou de l'étain prend une forme cristalline déterminée dans les deux mines dont il s'agit? Cette question n'est pas facile à résoudre d'une manière directe, quant aux cristaux d'étain, mais un grand nombre d'expériences nous démontre que la terre métallique du fer cristallise sous la forme d'octaëdres à plans triangulaires équilatéraux (*voyez* Crist. vol. III, fig. 1, 2, 9, 10, 11, 12, &c.), couleur d'acier, lisses, brillans, fragiles, & attirables à l'aimant, toutes les fois qu'elle se combine avec le principe de la chaleur (2), qui est le *caustícum* ou *acidum pingue* de Meyer & l'*acide igné phlogistiqué* de M. Sage.

Je puis citer en preuves de cette assertion, 1°. de petits cristaux de fer octaèdres très-réguliers, solitaires, ou grouppés, que j'ai reçus de M. de la Tourette, Secrétaire perpétuel de l'Académie de Lyon, lesquels se sont formés par sublimation dans le grillage d'une grande masse de pyrites aux fonderies de Sainbel près de Lyon. Ces cristaux, dont les plus gros n'excèdent pas une ligne de diamètre, sont noirâtres, fragiles, luisans & fort attirables à l'aimant.

2°. De petits cristaux semblables, obtenus par M. Pelletier en traitant de la limaille de fer avec du sel ammoniac, & en chassant ce dernier sel à l'aide d'un feu très-violent.

3°. De petits cristaux de fer attirables obtenus par M. le Duc d'Ayen en traitant le fer avec l'acide marin. « Ce sublimé, dit Macquer (dans son Dictionnaire de Chimie) » étoit sous la forme d'une matière mé-

---

(1) Ce célèbre Chimiste s'exprime ainsi sur les cristaux d'étain : « *In singulis* » (stanni mineris) *adest stannum simpliciter calciforme siliceis intricatum* » *moleculis, & quantum hactenus innotuit, nunquam mineralisatum nec acido* » *muriatico, nec aereo, nec sulphure* ». Opusc. Phys. & Chem. vol. II, pag. 436.

(2) M. *de la Métherie*, dans son excellent Essai sur l'Air pur, observe que l'éthiops peut en certaines circonstances cristalliser en octaèdres ; il regarde, ainsi que moi, les cristaux de fer octaèdres des roches feuilletées primitives comme un véritable *éthiops martial natif*. Voyez pag. 252 & 344 de l'ouvrage cité.

» tallique en molécules extrêmement petites & très-brillantes qui, » examinées au microscope, se montroient comme autant de petits corps » réguliers, fort opaques, figurés la plupart très-exactement comme *des* » *tranches plates de prismes hexagonaux* (1). Ces espèces de cristaux » de fer, ajoute le même Chimiste, dont les faces ont la couleur & le » brillant de l'acier le mieux poli, ne paroissent point être dans l'état » salin, c'est le fer même qui apparemment est sublimé de la sorte par » l'action du feu & des dernières portions de l'acide marin; ce qu'il y a » de certain c'est que le barreau aimanté les attire assez fortement ».

4°. J'ai du fer sublimé en cristaux noirâtres, octaëdres, bien distincts, dans des scories qui proviennent des rafineries d'acier de Rives en Dauphiné. M. Faujas de Saint-Fond, de qui j'ai reçu ces scories, en parle, pag. 232 de son intéressante Minéralogie des Volcans.

5°. Le même Naturaliste cite, *ibid.* (pag. 230) de petits cristaux de fer micacés, semblables à ceux de la lave de Volvic & comme eux attirables à l'aimant; il les a remarqués dans les gerçures d'un grand creuset de verrerie, qui avoit éprouvé l'action d'un feu long & soutenu, & dont les débris faisoient alors partie du cabinet de M. Passinge, bon observateur qui réside à Roanne en Forez.

M. l'Abbé Fontana, Physicien du Grand-Duc de Toscane, décrit ainsi ceux qu'il a obtenus en dégageant l'air inflammable du fer par le moyen de l'eau qu'il faisoit passer dans un tube de cuivre exposé à un grand coup de feu suivant le procédé de M. Lavoisier: « Un fil de fer, » roulé sur lui-même, & qui avoit été ainsi exposé à la vapeur de l'eau » & à l'action du feu, étoit aussi fragile que du verre & se brisoit en » le touchant, sa surface étoit luisante & grenue comme du chagrin, » & montroit un grain très-fin. Ces grains, bien examinés, étoient » composés d'une grande quantité de cristaux de fer & qui se rapprochoient assez des cristaux de fer de la mine de l'île d'Elbe (2), & » d'autres endroits. Ces cristaux paroissoient sous forme de *pyramides* » *quadrangulaires, quelquefois les deux pyramides s'unissoient base* » *à base* (ce sont alors des octaëdres aluminiformes.) Sous cette première » couche on en apperçoit une seconde composée des même cristaux, » mais beaucoup plus petits. Enfin, si ce fer a été long-tems exposé à » cette vapeur, il se trouve tout changé en pareils cristaux ». *Journal de Physiq. Septembre* 1785, *pag.* 228.

---

(1) C'est ainsi que se présentent les lames ou cristaux de fer sublimé des anciens volcans éteints de l'Auvergne & entr'autres du Mont-d'Or, de Volvic, du Puy-de-Dôme, &c. lames que j'ai démontré être des segmens de l'octaëdre aluminiforme. *Voyez* ma Cristall. tom. III, pag. 188, variété 1.

(2) Sans doute quant à l'éclat, à la couleur, à la fragilité & à l'action sur le barreau aimanté, car la mine de fer de l'île d'Elbe ne cristallise point en octaëdres, comme on pourroit le présumer d'après ce passage de M. l'Abbé Fontana.

Les cristaux de fer obtenus dans les six expériences précédentes sont, ainsi que l'éthiops martial & le *squama ferri* (1), un produit manifeste de la combinaison de la terre martiale avec le principe de la chaleur; & comme ce principe, d'après les expériences de Meyer d'Osnabruck (2), réside dans la chaux vive & dans les alkalis caustiques, on doit s'attendre à voir le fer donner à-peu-près les mêmes résultats lorsqu'on le traitera, soit avec la chaux, soit avec les alkalis caustiques.

En effet, M. de la Follie, Chimiste dont nous regrettons la mort prématurée, ayant exposé pendant deux heures à un feu de fusion très-violent un mélange de deux gros de colcothar & d'un gros de chaux vive éteinte à l'air, il obtint une masse très-noire, assez dure, sur laquelle les acides vitrioliques & nitreux n'agissoient pas; cette masse étoit non-seulement attirable à l'aimant, mais presentée à une aiguille aimantée qui nâgeoit sur l'eau, elle manifestoit les deux pôles (*voyez* Journal de Physiq. février 1774, tom. III, pag. 9.) C'étoit donc un aimant artificiel & conséquemment un produit analogue à nos cristaux de fer octaëdres ou à l'éthiops martial natif dont l'aimant ne differe que par ses propriétés magnétiques.

Enfin, le fer dissous par l'acide nitreux & précipité par un alkali non caustique ou aéré, donne un précipité verdâtre qui n'est point attirable à l'aimant, tandis que le même fer précipité par les alkalis caustiques offre des phénomènes différens. M. Maret, de l'Académie de Dijon, ayant précipité la dissolution de fer dans l'acide nitreux par l'alkali volatil fluor ou caustique, a eu un précipité noirâtre attirable à l'aimant, c'est-à-dire, un éthiops martial proprement dit; il est vrai que les alkalis fixes caustiques en liqueur donnent un précipité d'un verd-noirâtre qui n'est point attirable, mais en se servant de la *pierre à cautère*, comme a fait M. d'Arcet, on obtient alors un précipité noirâtre, très-attirable à l'aimant. *Voyez* l'Essai analytique sur l'Air pur, page 344.

D'après cette suite nombreuse d'expériences il n'est pas possible de révoquer en doute l'identité parfaite de notre éthiops martial artificiel & des cristaux de fer octaëdres que la nature a répandus avec une sorte de

(1) On appelle ainsi les écailles qui se détachent du fer lorsqu'on le forge. Ce fer, attirable par l'aimant, fragile & insoluble dans les acides, est regardé par M. Sage comme un *sel igné martial*, il produit, par la fusion, une masse gr se approchante du *fidérite* par le tissu, la couleur, &c. *Voyez* son *Analyse chimique & Concordance des trois Règnes*, tom. III, p. 41.

(2) *Voyez* ses *Essais de Chimie sur la Chaux vive*; un autre Chimiste du même nom (M. Meyer de Stetin) nous a fait connoître que le *fidérite* ou *fiderorhète* dont Bergman avoit fait une substance métallique particulière, n'est autre chose qu'une combinaison du fer avec l'acide phosphorique; combinaison qui est de couleur grise, fragile sous le marteau, & légèrement attirable à l'aimant. Ce fidérite ne seroit-il qu'une modification moins parfaite de l'éthiops martial cristallisé?

profusion dans les ollaires, stéatites & serpentines, dans certains marbres primitifs & généralement dans toutes les roches feuilletées primitives du second ordre.

Dans ces cristaux la terre martiale étant, comme on vient de le voir, combinée avec le principe de la chaleur, & n'ayant besoin que de s'unir à l'air inflammable ou phlogistique pour acquérir l'état de métalléité parfaite; n'est-il pas très-vraisemblable que la terre métallique de l'étain, dans les *cristaux d'étain*, est pareillement combinée avec le principe subtil dont nous venons de reconnoître la présence dans les *cristaux de fer octaëdres*, soit natifs, soit artificiels?

Ce qu'il y a de certain, c'est que, 1°. les cristaux d'étain transmettent comme les cristaux de fer octaëdres, la commotion électrique; 2°. qu'ils sont de même insolubles dans les acides; 3°. qu'ils sont immédiatement réductibles en étain parfait par le concours du phlogistique; 4°. qu'enfin leur formation remonte à la même époque que celle des cristaux de fer octaëdres, puisque les uns & les autres se trouvent dans les *kneis* ou roches feuilletées primitives, dans la substance desquelles ils sont souvent dispersés comme les grenats, les schorls & les micas qui les accompagnent.

Mais une substance encore peu connue & que sa gravité spécifique, presqu'égale à celle des cristaux d'étain, a souvent fait confondre avec ces derniers, est celle qu'on a désignée sous les noms de *wolfram* & de *tungstein* ou pierre pesante (1).

Ce *wolfram*, noir ou blanc, differe d'abord des cristaux d'étain, en ce qu'il ne transmet point la commotion électrique. Il en differe encore en ce qu'au lieu d'étain le fer est jusqu'à présent la seule substance métallique bien caractérisée qu'on en puisse extraire, ce qui l'a fait ranger parmi les mines de ce dernier métal (2). Enfin, les *cristaux d'étain blancs* que j'ai depuis peu reçus des mines de Cornouailles, m'ayant présenté des formes absolument semblables à celles des *cristaux d'étain bruns*, *noirs* ou *rougeâtres*, c'est-à-dire, de simples modifications de l'octaëdre à plans triangulaires isocèles (Crist. vol. III, fig. 25 & suiv.), je dois dire ici que l'octaëdre à plans triangulaires équilatéraux n'appartient point à la mine d'étain blanche, & qu'il faut rapporter au *tungstein* ou *wolfram blanc* les deux premières variétés relatives aux modifications de l'octaëdre aluminiforme, pages 414 & 415 du tome III de ma Cristallographie.

---

(1) La pesanteur spécifique du *wolfram* est de 71,19; celle du *tungstein* ou *wolfram blanc* de 60,07, & enfin celle des cristaux d'étain de 59,52.

(2) *Voyez* Cristall. tom. III, pag. 261, esp. V, des mines de fer. Le *wolfram noir* rendant, suivant M. Sage, jusqu'à 40 livres de fer par quintal, tandis que le *tungstein* ou *wolfram blanc* n'en donne guère au-delà de 30 livres; on conçoit l'excès de pesanteur spécifique du premier sur le dernier.

DESCRIPTION
D'UNE PANTHÈRE NOIRE;

Par M. DE LA MÉTHERIE.

Felis, fusca, maculis nigris sparsis.

CET animal que j'ai vu à la Tour de Londres, ressemble parfaitement à la panthère (*Pl. II.*) Sa hauteur est environ de deux pieds deux ou trois pouces. Sa longueur est environ de cinq pieds. La queue est longue & bien fournie. La tête a les mêmes proportions que celle de la panthère; le museau est large, les oreilles courtes, les yeux petits. La prunelle est d'un gris clair, & le reste de l'œil d'un gris jaunâtre. La jambe est forte & bien fournie. Ses mouvemens sont légers & brusques: son regard est comme celui de la panthère, inquiet & féroce.

La seule différence que présente cet animal est sa couleur, qui au premier abord paroît être noire; mais en l'examinant de plus près dans sa cage, on voit qu'elle est d'un brun très-foncé. On distingue des taches d'une couleur encore plus foncée, & qui approchent de celles de la panthère. Lorsque l'animal hérisse le poil, on apperçoit une teinte fauve par-dessous.

Les Auteurs de zoologie ont parlé d'un tigre noir. M. Pennant en a même donné une figure. Il l'appelle *Black tiger*, tigre noir, Jaguar. Il cite en synonimie le cougar noir de Buffon; mais cette espèce n'a aucune ressemblance avec celle dont je parle. Sa couleur est beaucoup moins foncée. Le dessous du ventre, du col & les parties qui avoisinent la bouche sont d'un blanc jaune. Enfin, il vient des Indes occidentales, au lieu que celui qui est à Londres a été envoyé du Bengale, & n'a point de blanc.

Cet animal paroît une nouvelle espèce du genre des *felis* de Linné. J'invite les savans qui sont dans l'Inde à faire des recherches sur les mœurs de cet animal.

RÉSULTAT

Des Expériences & Observations de MM. DE CH.... & CL.... *sur l'Acier fondu.*

L'ACIER fondu a sur l'acier de cémentation l'avantage de l'homogénéité, que ce dernier ne peut avoir. La cémentation s'y portant de la surface au centre, toutes les parties ne peuvent être cémentées au même degré. Ce n'est qu'en fondant l'acier qu'on peut obtenir cette homogénéité parfaite.

La fusion de l'acier pour qu'il ait les qualités qu'on recherche ne peut se faire avec un flux où il entre des matières charboneuses; celles-ci dans la fusion le rendent intraitable.

Il paroît que l'objet à remplir pour obtenir l'acier fondu exige un flux qui ne lui ôte ni ne lui donne rien; mais qui le garantissant du contact de l'air, permette de lui appliquer un coup de feu assez vif pour le faire entrer en fusion. Les molécules d'acier par cette fusion prennent l'arrangement symétrique qui leur convient, ce qui constitue une homogénéité qui n'existoit pas dans l'acier de cémentation.

D'après cet exposé, on doit sentir qu'il faut avoir recours au flux vitreux. Le verre où il n'entre que la terre siliceuse & l'alkali, est celui qu'il faut employer. L'acier ainsi fondu, conserve non-seulement sa qualité, mais il acquiert encore par cette fusion une homogénéité & un degré de finesse qu'il n'avoit pas auparavant, sans rien perdre de sa ductilité & de sa ténacité. Tout verre où il entreroit de l'arsenic ou de la chaux de plomb doit être proscrit.

Le laitier des hauts fourneaux, donne aussi l'acier fondu, mais ce flux ne vaut pas le verre alkalin.

L'addition du sel marin à ce flux vitreux donne un acier fondu intraitable.

Une livre de fer forgé de Berry, fondu avec la soixante-quatrième partie de son poids de poussière de charbon, mêlée au verre qui a servi de flux, a donné un acier fondu, un peu difficile d'abord à traiter, mais qui en se forgeant est devenu très-doux & s'est étiré à la filière en fil d'acier assez fin.

Ce résultat paroît indiquer qu'il est possible d'obtenir de l'acier fondu, avec du fer forgé, en mêlant au flux vitreux la dose de charbon nécessaire à la cémentation de ce fer.

Le verre seul peut aussi servir de flux au fer forgé; mais alors le produit

qui a quelque qualité acereuſe eſt peu ductile à froid & intraitable à chaud.

Un célèbre Académicien a déjà tenté cette expérience, & j'ai lieu de croire que la répétant & opérant avec tout le ſoin qu'elle exige, nos réſultats ſeront à-peu-près les mêmes.

La pouſſière de charbon ſeule eſt encore un flux de l'acier & du fer forgé; le réſultat de cette fuſion a quelqu'analogie avec la fonte griſe & n'eſt pas moins intraitable.

Quant au détail du procédé pour obtenir l'acier fondu, le voici tel que nous l'avons ſuivi. Nous avons fait uſage du fourneau ordinaire des fondeurs, avec cette différence que ce fourneau étoit recouvert d'un dôme en terre cuite pour concentrer la chaleur.

Les creuſets doivent être ſuſceptibles de réſiſter au coup de feu le plus vif, qui doit être ſoutenu pendant une heure ou une heure & demie, plus ou moins, ſuivant la capacité du creuſet & l'intenſité du feu.

L'acier caſſé en petits morceaux doit être recouvert par le verre. On ne doit pas négliger de couvrir le creuſet, ſans cette précaution il s'y introduiroit du charbon qui gêneroit pour la coulée qui ſe fait dans une lingotière de fer forgé. Celle que nous avons employée étoit formée de deux priſmes triangulaires évidés qui ſe réuniſſant au moyen de deux brides de fer, reçoivent l'acier fondu qui ſe trouve avoir une forme quarrée de quinze à dix-huit lignes de côté.

La caſſure de barreau, ainſi coulée reſſemble beaucoup à celle de l'acier poule; il ſe trouve à ſa ſurface des petites cavités qui paroiſſent dues au retrait de la matière. Ces cavités ne ſont pas dangereuſes, elles diſparoiſſent dans le travail, & le barreau d'acier s'étire ſans criques ni gerçures à un martinet de forge, ſans exiger d'autre ménagement que de ne pas le chauffer trop fort, ſur-tout dans les premières chaudes. Le degré le plus avantageux à ſaiſir eſt paſſé la couleur ceriſe. Plus l'acier s'étire ſous un mince échantillon, plus il devient doux & facile à travailler.

Il eſt inutile, je penſe, d'ajouter qu'il faut être sûr de la qualité de l'acier qu'on emploie, comme auſſi de la nature du verre employé comme flux.

Au Creuſot, ce 20 Juin 1788.

OBSERVATIONS
SUR L'IRRITABILITÉ DES VÉGÉTAUX;

Par M. JAME-EDOUART SMITH, *D. M.*

AYANT ſouvent obſervé que les étamines du berberis commun étoient douées d'un degré conſidérable d'irritabilité, j'ai répété le 25 mai 1786, au jardin de Chelſea, les mêmes expériences ſur un de ces arbuſtes en fleurs. Il étoit environ une heure après midi. Le tems étoit ſerein & chaud, & il ſouffloit un petit vent.

Les étamines de ces fleurs étoient ouvertes, tendues derrière chaque pétale & recouvertes ſous leur tige concave. La ſecouſſe des branches ne paroiſſoit avoir aucun effet ſur elles; mais ayant touché légèrement avec un petit morceau de bois la partie inférieure d'une des étamines, dans le même moment les pétales s'agitèrent avec une force conſidérable en pouſſant l'anthère contre le ſtigmate. Je répétai l'expérience un grand nombre de fois en touchant dans chaque fleur une étamine l'une après l'autre juſqu'à ce que toutes ſix euſſent été amenées enſemble au centre au-deſſus du ſtigmate.

Je pris avec moi trois branches chargées de ces mêmes fleurs & les plaçai dans une jarre d'eau; & dans la ſoirée je tentai les expériences ſur quelques-unes de ces fleurs en les gardant dans ma chambre, & toujours avec le même ſuccès.

Pour découvrir dans quelle partie de ces filamens réſide cette irritabilité, je coupai ſur le champ un des pétales avec une paire de ciſeaux, ſans toucher l'étamine qui étoit auprès des pétales. Alors avec un morceau de plume extrêmement mince je touchai l'extérieur du filament qui étoit proche du pétale, & le frottai de haut en bas; mais il demeura parfaitement immobile. Je touchai alors avec le même inſtrument le dos de l'anthère, ſon ſommet, ſon bord & ſa partie inférieure, toujours ſans nul effet. Mais ce même morceau de plume porté de l'anthère à la baſe de l'étamine n'eut pas plutôt touché le filament, qu'auſſi-tôt l'anthère fut portée vers le ſtigmate avec une grande force. J'ai ſouvent répété l'expérience avec une aiguille émouſſée, une ſoie de cochon, une plume, & pluſieurs autres choſes qui ne pouvoient faire aucun tort à cette partie, & toujours avec le même ſuccès.

J'appliquai les ciſeaux à quelques-unes de ces anthères, de manière à plier leurs filets, avec une force ſuffiſante pour qu'ils touchaſſent le ſtigmate.

ſtigmate. Mais cela n'a point produit la contraction des filamens. Cette inflexion ſubſiſta tant que l'inſtrument demeura appliqué; & l'ayant retiré, l'étamine retourna au pétale par ſon élaſticité naturelle; mais les ciſeaux ayant été appliqués à la partie irritable, l'anthère vola auſſi-tôt vers le ſtigmate & lui demeura attaché. Je voulus auſſi eſſayer de donner un choc ſubit & un peu fort à cette partie de l'étamine; quelquefois il a produit le même effet qu'en touchant la partie irritable.

De tous ces faits il eſt évident que le mouvement dont nous venons de parler eſt dû à un haut degré d'irritabilité dans la partie du filament qui eſt attachée au germe, laquelle étant touchée ſe contracte. Cette partie devenant plus courte que l'autre, ſe plia ſur le germe. Je n'ai pu découvrir d'autres particularités dans la ſtructure de cette partie ou de toute autre du filament.

Cette irritabilité eſt ſenſible dans les étamines à tout âge, & non pas ſeulement dans le tems où la pouſſière fécondante ou le pollen eſt prêt à être lancé. Dans les mêmes fleurs qui ne ſont ouvertes que pour admettre une ſoie de cochon, & dont les anthères ne ſont pas encore développées, les filamens paroiſſent à-peu-près auſſi irritables que dans les fleurs parfaitement épanouies. Dans pluſieurs vieilles fleurs, les unes, ſoit que les pétales adhèrent aux étamines, ſoit qu'ils ſoient prêts à tomber, ou qu'ils le ſoient déjà, ou que les étamines demeurent, elles conſervent toujours la même irritabilité.

J'ai éloigné avec ſoin le germe de quelques fleurs ſans toucher au filament, & j'appliquai alors une ſoie à l'un d'eux, qui s'eſt contracté immédiatement, & le ſtigmate ayant quitté ſa place, il ſe replia preſqu'entièrement vers le côté oppoſé de la fleur.

Obſervant que les étamines dans quelques fleurs qui avoient été irritées, retournoient à leurs ſituations primitives dans la partie concave des pétales, j'ai trouvé que la même choſe arrivoit en général à toutes, plutôt que plus tard. J'ai touché alors quelques filamens qui avoient parfaitement repris leurs premières poſitions, & je trouvai qu'elles ſe contractoient avec autant de facilité qu'auparavant. Cela a été répété trois ou quatre fois ſur le même filament. J'ai tenté de ſtimuler dans le milieu de leurs courſes quelques-uns qui retournoient, mais non pas toujours avec ſuccès. Il n'y en a eu qu'un petit nombre d'entr'elles ſeulement qui ait été affecté.

Le but que la nature ſe propoſe de remplir dans l'économie particulière de la plante, ne me ſemble pas difficile à découvrir. Quand les étamines ſont dans leurs poſitions primitives, leurs anthères ſont aſſurément à l'abri de la pluie par la concavité des pétales. Ainſi elles y reſtent probablement juſqu'à ce que quelques inſectes venant extraire le miel de la baſe des fleurs, s'enferment eux-mêmes entre leurs filamens & les touchent preſqu'inévitablement dans leurs parties les plus irritables. Alors le germe

eſt fécondé; & comme c'eſt principalement dans la ſaiſon des chaleurs que les inſectes volent le plus, la pouſſière eſt auſſi dans ce tems plus propre à la fécondation. Il faudroit placer une branche de la fleur de berberis, dans une telle ſituation qu'aucun inſecte ni aucune autre cauſe irritante n'y pût avoir accès, & veiller ſi dans ce cas les anthères s'approchoient du ſtigmate, & ſi les ſemences ſeroient alors fécondées.

J'ai inſiſté plus particulièrement ſur le berberis, parce que, quoique divers Auteurs faſſent mention de l'irritabilité de ſes étamines, il n'y en a aucun qui ait recherché dans quelle partie des étamines cette propriété réſide, ni pour quelle fin elle eſt employée. Du moins ils n'ont point pouſſé leurs recherches avec une certaine exactitude, & ils ſemblent en général s'être copiés les uns & les autres. Gmelin qui a écrit une Diſſertation expreſſément ſur l'irritabilité des végétaux, n'offre rien de neuf ſur cet objet. La principale partie de ſon Ouvrage eſt un catalogue des plantes qu'il a trouvé n'être pas irritables.

Le berberis n'eſt pas la ſeule plante qui préſente ce phénomène. Les étamines du *cactus tuna*, eſpèce de figuier indien, ſont auſſi très-irritables. Ses étamines ſont longues & tendues, & ſont en grand nombre autour des côtés de la fleur. Si on paſſe une plume au travers, elles commencent dans l'eſpace de deux ou trois ſecondes de s'incliner doucement vers un côté, & dans peu de tems elles ſont étendues au fond de la fleur. Les mouvemens dans la *dionea muſcipula*, la ſenſitive *pudica*, ſont trop connus pour qu'il ſoit néceſſaire d'en faire mention. On a obſervé un ſemblable phénomène dans la *droſera*, où l'analogie botanique ſembloit l'indiquer. *Voyez* la Flore Britannique du Docteur Withering. Tous ces mouvemens, à mon avis, doivent certainement être attribués à l'irritabilité. Nous devons ſoigneuſement éviter de les confondre avec d'autres mouvemens, qui quoique très-étonnans à la première vue, doivent être expliqués purement par des principes mécaniques. Les étamines de la pariétaire, par exemple, ſont retenues avec force dans une poſition recourbée par l'effet du calice, de ſorte qu'auſſi-tôt que ce dernier eſt pleinement déployé, ou qu'elles ſont par quelqu'autre moyen dégagées, les étamines étant très-élaſtiques, s'élèvent & lancent leur pouſſière avec une grande force. J'ai dernièrement obſervé une ſemblable circonſtance dans les fleurs du *medicago falcata*. Dans cette plante les organes de la génération ſont retenus dans une poſition forcée par la carène encore tendue de la fleur, nonobſtant la forte tendance du germe à reprendre ſa forme de faulx. Enfin, quand ce germe devient plus fort, & que la carene s'ouvre davantage, il obtient ſa liberté par un effort ſoudain, qui fait ſecouer la pouſſière abondamment ſur le ſtigmate. On peut à volonté mettre en liberté le germe en pinçant la fleur de manière à ouvrir doucement la carène, & on produira le même effet.

Ainſi que les expériences précédentes apprennent que pluſieurs végé-

taux possèdent l'irritabilité à la manière des animaux, il y a aussi des plantes qui semblent être douées comme eux d'une espèce de mouvement spontané. Linné ayant observé que la rue pousse une de ses étamines chaque jour vers les pistils, j'ai examiné la *ruta chalepensis* qui diffère très-peu de la rue commune, & j'ai trouvé plusieurs étamines dans la position qu'il décrit, tenant leurs anthères au-dessus du stigmate, pendant que celles qui ne se sont point encore portées à ce stigmate sont couchées sur les pétales aussi bien que celles qui ayant déjà payé le tribut conjugal sont déjà revenues à leur position primitive. Tâchant de stimuler avec une plume les étamines, j'ai trouvé qu'elles étoient toutes privées de sensibilité. Elles sont des corps coniques forts qui ne peuvent être guère éloignés de la position qu'elles ont une fois prise. Le même phénomène a été observé dans quelques autres fleurs. Mais il n'y a point d'exemple plus frappant que celui de la rue.

Je desirerois trouver un exemple de ce mouvement spontané combiné avec l'irritabilité dans la même plante; mais j'avoue que je n'en connois point. Je serois porté à croire par analogie que la dionée *muscipula* & peut-être le *drosera* peuvent avoir le même mouvement dans leurs étamines aussi bien que la rue, la parnassia & le saxifrage, pendant que leurs feuilles possèdent l'irritabilité. Mais si la chose est telle, le siège de ces deux propriétés étant si éloigné l'un de l'autre, il sembleroit qu'ils ont aussi peu de rapport, que si elles étoient sur deux plantes différentes. Il y a encore cette différence entre les animaux & les végétaux, que quoique quelques-uns de ces derniers possèdent l'irritabilité & d'autres le mouvement spontané, mais dans un degré supérieur à plusieurs de ceux-ci, cependant ces propriétés ont été trouvées jusqu'ici combinées chez les animaux seulement dans la même partie. Mais les *fertularia* ne font point une exception à cette loi. La plus grande partie de leurs substances ressemble à celles des plantes dans leur accroissement indéfini, & dans leur défaut d'irritabilité & de mouvement spontané. Mais leurs fleurs animées, ou les polypes dans lesquels leur essence réside sont doués de ces deux propriétés au plus haut degré.

Je sais que l'opinion de quelques Philosophes est qu'un certain degré d'irritabilité doit être distribué dans chaque partie des végétaux, en ce qu'on ne peut point concevoir la circulation de leurs fluides sans ce moyen. Dans une conversation que j'ai eue à ce sujet avec l'illustre M. Bonnet de Genève, il m'a déclaré qu'il tenoit fortement à cette opinion, & qu'il ne désespéroit point en injectant un acide ou quelque autre liqueur stimulante dans les vaisseaux de quelques plantes, de voir avec un microscope le cours de la sève & en même tems les contractions qui la font avancer. Il m'engagea avec cet aimable enthousiasme qui le rend digne de remarque, de poursuivre ces recherches. Quoi qu'il en soit, j'ai cru que je devois faire connoître une idée aussi intéressante,

& je ferois bien aise qu'elle fût réalisée par quelqu'un qui avec le tems & l'habileté nécessaire pour de semblables recherches, eût le sens froid & l'exactitude qu'exigent ces expériences, aussi bien que la fidélité & l'impartialité pour les publier.

Je ne puis finir cet objet sans parler d'une autre propriété très-curieuse que les végétaux semblent posséder en commun avec les animaux, quoique certainement à un degré très-inférieur. J'entends de cette propriété, pour me servir des termes de M. Hunter (qui a fort étendu ces principes dans l'économie animale), par laquelle leur constitution est capable seulement d'un certain degré d'action qui s'accorde avec leur santé; quand ce degré est excessif, la maladie ou la mort en sont la suite. C'est seulement & à l'aide de ce principe, que je puis expliquer pourquoi plusieurs plantes résistent à un grand degré de froid de plusieurs hivers avant de fleurir, mais qu'aussi-tôt que cet événement critique a eu lieu, elles périssent à l'approche du froid, & qu'on ne peut par aucun art les faire survivre à l'hiver. Mais Linné rapporte encore un exemple plus curieux sans aucune explication, dans sa *Dissertation sur les Sexes des Plantes*, de la longue durée des pistils dans la femelle du chanvre, lorsqu'elle n'est point exposée à la poussière du mâle, tandis que celles qui ont reçu la poussière se fanent promptement. Dans ce cas je ne peux me dispenser de croire que chez les pistils dans lesquels la poussière a agi & qui ont par conséquent achevé la fonction pour laquelle elles sont destinées, le principe de vie est beaucoup plutôt épuisé que dans ceux qui n'ont point éprouvé un pareil *stimulus*. C'est aussi peut-être pour la même raison que chez les fleurs doubles dans lesquelles les organes de la génération sont oblitères, l'ouvrage de la génération ne peut avoir lieu. Elles restent beaucoup plus long-tems dans leur état de perfection que celles de la même espèce, comme on le voit dans le pavot, l'anemone, &c. Dans chaque pavot la corolle tombe en peu d'heures; mais dans ceux qui sont à fleurs doubles, ils demeurent plusieurs jours. Cette observation jointe à plusieurs autres, peut conduire à découvrir l'usage réel de la corolle des plantes, & de la part qu'elle a à la fécondation; objets sur lesquels on n'a encore formé que des conjectures.

LETTRE
DE M. CRELL,
A M. DE LA MÉTHERIE;
Sur une nouvelle espèce de Pierre, & sur le Charbon.

MONSIEUR,

....M. Isleman a parlé d'un quartz cubique (dans les Annales Chimiques, N°. 3, page 208), M. Westrumb vient de m'écrire qu'en ayant fait l'analyse, il n'en a retiré que de la terre calcaire & de l'acide du borax. Vous ne vous seriez certainement pas douté que cet acide se trouvât dans cette pierre; mais sans doute on le trouvera dans plusieurs autres.

M. Lowitz a continué ses expériences sur la qualité qu'a le charbon de s'emparer du phlogistique d'autres corps. Entre plusieurs faits singuliers, il a découvert que la viande très-putride perd d'abord son odeur fétide quand on la pêrrit avec de la poussière de charbon, & qu'elle acquiert l'odeur d'alkali volatil très-pur. Il n'est cependant point anti-sceptique; mais il dépouille la viande de son air putride, & dégage l'alkali volatil. Cette expérience singulière m'a fait naître l'idée qu'on pourroit employer ce procédé pour corriger l'odeur insupportable des fosses d'aisance des maisons publiques: chose qui a été recherchée si long-tems en France. En partant des expériences ci-dessus il semble qu'il suffiroit de jeter dans la fosse de la poussière de charbon.

Je suis, &c.

LETTRE
DE M. L'HÉRITIER;
Conseiller à la Cour des Aides,
A M. DE LA MÉTHERIE,
Sur la Monetia, *la* Verbena globiflora *& l'*Urtica arborea.

DESIRANT rectifier quelques erreurs qui se sont glissées dans mes *Stirpes novæ* (1), Ouvrage dont les tables & l'*errata* ne paroîtront pas encore

(1) Cet Ouvrage se vend à Paris, chez Prevost, quai des Augustins.

de quelque tems, qu'il me soit permis, Monsieur, d'emprunter la voie de votre Journal, plus répandu que le Livre même, pour détabuter le Public le plutôt possible.

Les plantes qui font le sujet de cette Lettre, sont la *Monetia*, la *Verbena globiflora* & l'*Urtica arborea*. L.

La *Monetia* est un nouveau genre que j'avois placé dans la tétrandrie monogynie. On la cultive depuis long-tems dans nos jardins; mais elle n'y a jamais fructifié. On ne doit pas s'en étonner: ce genre est dioïque, ou peut-être polygame, & toutes les plantes cultivées soit à Paris, soit à Londres, sont des individus mâles. Leurs fleurs pourvues de germes assez gros & cependant imparfaits paroîtront hermaphrodites à quiconque ne connoîtra pas l'individu femelle de cette plante.

Les manuscrits du docteur Koënig décédé depuis peu d'années à Tranquebar, qui m'ont été communiqués à Londres par le chevalier Banks, légataire de la collection de ce voyageur Botaniste, m'ont appris la vraie classe & les caractères réels de ce genre, auquel il convient de faire les corrections & additions suivantes.

Monetia barlerioides. Stirp. pag. 1. tab. 1.

Nota. Supprimez le synonyme de *Seba*, proposé avec incertitude, & qui appartient réellement à la *Barleria Prionitis*. L. Substituez le synonime suivant vérifié sur l'herbier de Pluknet.

Arbor spinosa rigidioribus fraxinellæ foliis in aculeum abeuntibus Maderaspatana. Plukn. phyt. t. 148. f. 1.

Habitat in Zeylonâ. *Koënig. ad* Caput bonæ spei. *Masson.*

MAS.

Germen *vel nullum, vel tantum rudimentun.* Stylus *conicus, sulcatus, acutus, lævis, viridis, staminibus vix longior.*

FEMINA.

Flores *axillares, nonnulli, interdum solitarii.*

Cal. *ut in mare.*

Cor. *ut in mare.* Laciniæ *parum latiores, breviores.*

Stam. Filamentorum *4 rudimenta, germini adpressa, plana, brevia.* Antheræ *steriles.*

Germen *superum, ovatum, glabrum, viride.* Stylus *vix ullus, crassus.* Stigma *capitatum, villosum, albicans.*

Bacca *globosa, glabra, alba, subdiaphana, Ribesiorum alborum simillima:* pulpâ *humidâ, subgelatinosâ, dulci, esculentâ.*

Semen *unicum, orbiculatum, ad unum latus parum convexum, altero planum, læve, nigrum, durum, nidulans.*

Verbena globiflora. Stirp. pag. 23. tab. 12.

Habitat ad Promontorium bonæ ſpei. *Banks & Solander.*

Ajoutant trop de confiance à un herbier aſſez connu, j'ai indiqué l'Amérique comme patrie de cette plante. Il faut en douter. Cette Verveine ayant été obſervée au cap de Bonne-Eſpérance par MM. Banks & Solander, il y a tout lieu de préſumer qu'elle ne ſe rencontre point en Amérique. Quelqu'attention qu'on y apporte, l'on ne peut ſe promettre d'éviter toujours les fautes de cette nature. L'origine des plantes & la tradition qui les concerne ſe perdent trop aiſément dans les jardins.

J'ai cité pour ſynonime à cette même Verveine : *Nepeta maxima ; flore albo, ſpicâ habitiori.* Sloan. hiſt. 1. 173. tab. 108. f. 1. C'eſt une ſeconde erreur. La plante de Sloane qui exiſte dans ſon herbier dépoſé au Muſæum de Londres, eſt le *Nepata pectinata.* L.

Quant à l'*Urtica arborea.* L. je ſuis convaincu aujourd'hui qu'elle eſt Pariétaire. Voici de quelle manière ſon caractère & ſa deſcription doivent être reformés.

Parietaria arborea. Stirp. tab. 20.

P. foliis ellipticis acuminatis ſubtriplinerviis, caule arboreo.

Urtica (arborea) *foliis alternis ellipticis ſubtus villoſis, paniculâ terminali ex ſpicis ramoſis.* Linn. ſuppl. 417. L'Her. ſtirp. 39. tab. 20.

POLYGAMI FLORES.

Calyx communis *triflorus, in diſco ferens florem ſemineum duobus maſculis adſtantibus oppoſitis, monophyllus, abſolute ſexpartitus.* (Bracteâ *ſuffultus pro ſeptimâ laciniâ.*)

Lapſis floribus maſculis cicatrix glanduloſa ſat manifeſta remanet.

MASCULI FLORES.

Perianthium proprium *nullum.*

Cor. *monopetala, campanulata, quadripartita, ſubtus villoſa :* laciniis *ovatis, acutis, revolutis.*

Stam. filamenta 4, &c.

Germen *minimum, abortivum, quandoque ſtylo minutiſſimo abſque ſtigmate.*

FEMINEUS FLOS.

Perianth. proprium, Cor. Stam. } *nulla.*

Germen *ſuperum, ovatum ; pubeſcens.* Stylus *filiformis, brevis.*

Stigma *lineare*, *crassiusculum*, *quasi plumosum*, *rubicundum*, *calyce vix longius*.

Cette belle Pariétaire n'a pas encore fructifié dans nos jardins.

Les deux corps qui ont été figurés à côté du germe & que j'ai décrits comme nectaires sont les boutons des deux fleurs mâles accompagnant la fleur femelle, & le germe est cette fleur femelle. Dans certains individus & dans certaines circonstances ces fleurs mâles ne s'épanouissent pas, comme il arriva la première année que cette plante fleurit à Paris.

J'ai fait en entier le sacrifice de la planche *Urtica arborea*. L. aujourd'hui Pariétaire. Une nouvelle figure peinte & non gravée la remplacera sous le nom de *Parietaria arborea*, dans le second fascicule colorié de mes *Stirpes novæ* auquel on travaille en ce moment.

Dans le même cahier l'*Aristolelia Macqui* sera représentée par un autre dessin non gravé, mais seulement peint. L'échantillon publié dans mon Ouvrage étoit un peu mesquin, tel cependant qu'on avoit pu l'obtenir d'une plante rare & qui fleurissoit alors pour la première fois. Mes Lecteurs voudront bien se ressouvenir qu'il est quelquefois difficile de concilier la beauté de l'ouvrage avec la primeur & la rareté des objets qu'on voudroit leur offrir. Mais alors les exemplaires peints qui par cette raison ne suivront que d'un peu loin les livraisons de mon Ouvrage, me donneront la facilité de substituer, comme je viens de le faire en cette occasion pour l'*Urtica arborea* & l'*Aristolelia Macqui*, de nouveaux dessins aux planches qui pourroient l'exiger.

Je suis, &c.

Paris, *ce* 8 *juin* 1788.

OBSERVATIONS
SUR LA CRISTALLISATION DE LA GLACE;

Par M. D'ANTIC.

LES anciens & les modernes, jusqu'à M. de Mairan, n'ont fait qu'une attention superficielle à la forme que prend la glace lorsque l'eau se forme lentement. Cet Auteur qui s'est occupé si essentiellement de la conversion de l'eau en glace & des phénomènes qu'elle présente, a remarqué que, dans ce cas, les parties de l'eau tendoient toujours à s'assembler sous un angle de 60°, à former des étoiles à six rayons.

Depuis lui plusieurs Physiciens ont vérifié ses observations, mais aucun, que je sache, n'y a ajouté de faits majeurs, ni trouvé d'explications satisfaisantes.

Linné

Linné qui le premier a jeté le coup-d'œil du génie sur la cristallisation des corps, ayant considéré l'eau comme un élément, a gardé le plus profond silence sur les modifications qu'elle est susceptible d'éprouver.

M. de Romé de l'Isle, mon illustre Maître, qui en marchant sur les traces de Linné l'a laissé si loin derrière lui, quant à la minéralogie, a trouvé par le calcul, d'après les observations de M. de Mairan & autres, que la forme primitive de l'eau glacée étoit un octaëdre équilatéral (1).

M. Hassenfratz a fait depuis des observations fort intéressantes sur la forme qu'affecte la glace lorsque l'eau se congèle dans des circonstances favorables. Il a remarqué qu'elle adoptoit toujours la figure prismatique hexaëdre (2).

Ce fait qui, au premier coup-d'œil, paroît détruire le résultat des calculs de M. de Romé de l'Isle, le confirme & rentre dans ceux observés par M. de Mairan.

Personne n'a confirmé par des observations directes l'opinion de M. de Romé de l'Isle, personne n'a vu la glace cristallisée en octaëdre parfait.

Le 13 juillet, je fus, étant à Saint-Maur, à trois lieues à l'est de Paris, spectateur d'un orage tel que je n'en avois jamais vu. Les grains de grêle avoient depuis un jusqu'à trois pouces de diamètre. Tous étoient cristallisés plus ou moins confusément, & les plus gros avoient des pointes saillantes, cunéiformes, de plus de six lignes.

Il n'étoit pas possible de se refuser à voir, dans ces coins, l'extrémité de pyramides tétraëdres jointes ensemble latéralement, & d'en conclure que chaque grain étoit un composé d'octaëdres de glace qui convergeoient au centre.

J'en fus convaincu, lorsque j'eus ramassé des grains plus comprimés que les autres & qui avoient dans leur milieu une cavité de quelques lignes de profondeur. Je vis dans beaucoup de ces derniers les extrémités opposées des deux pyramides qui constituent l'octaëdre, & dans plusieurs, l'octaëdre entier, seulement engagé par le milieu.

Le plus beau cristal que j'aie vu avoit quatorze lignes de longueur & quatre de largeur. Tous ses angles étoient déjà arrondis par la fonte lorsque je le mesurai, mais ils étoient encore parfaitement bien indiqués.

Tous les grains de grêle étoient donc des groupes de cristaux absolument semblables à ceux que l'on forme sur un fil au milieu d'un liquide chargé d'un sel, à ceux des sels-pierres que l'on trouve au milieu des argiles & des marnes.

Sur les dimensions du cristal cité plus haut, j'ai construit un octaëdre d'argile, & j'ai trouvé que celui de glace devoit avoir l'angle du sommet

---

(1) *Voyez* Cristallographie, vol. 1, pag. 4.
(2) *Voyez* Journal de Physique, janvier 1785.

de la pyramide de 35°, & celui de la jonction des deux pyramides d'environ 145°.

Tous les corps, pour cristalliser régulièrement, ont besoin d'être suspendus dans un fluide d'une densité inférieure à celle qu'ils ont eux-mêmes lorsqu'ils sont cristallisés. L'eau est le véhicule général pour toutes les substances salines & minérales. Les métaux qui cristallisent par la fusion, ne le font, que parce que la partie actuellement en fusion sert de milieu à celle qui commence à se refroidir; les procédés que l'on emploie pour opérer cette cristallisation, semblent du moins le prouver.

L'eau se trouve dans le même cas que les métaux, aussi n'obtient-on par la congellation que des filamens, des dendrites où la forme octaëdre est seulement indiquée comme sur les regules refroidis lentement.

L'air étant pour le Physicien le seul fluide moins dense que l'eau, il n'y a que dans l'air où elle puisse cristalliser régulièrement; aussi a-t-on remarqué que le givre & la neige affectoient une forme regulière, qu'on y voyoit souvent des élémens d'octaëdres, mais leur ténuité extrême & leur fugacité n'ont pas permis une observation plus précise.

Qui auroit osé se promettre de trouver dans la grêle, cette cristallisation si desirée? La grêle se forme en effet dans l'air, mais sa production instantanée, sa chûte rapide, ne laissoient pas concevoir la possibilité de quelque régularité, autre que celle du sphéroïde qu'elle affecte lorsqu'elle est en petits grains. Les descriptions des orages mémorables par les ravages qu'ils ont opérés, ont fait, il est vrai, mention de l'irrégularité des grains de grêle qui pesoient plusieurs onces, de leurs pointes meurtrières, mais on n'y avoit fait qu'une attention légère.

Actuellement que le fait est attesté par mon observation, on remarquera sans doute, avec moi, que les cristallisations salines s'opèrent souvent aussi instantanément. Il suffit de verser de l'eau froide dans la dissolution chaude de plusieurs sels pour qu'il se forme un précipité abondant de petits cristaux. J'ai vu plusieurs fois le simple mouvement produire le même effet dans des capsules de verre où j'avois des sels en évaporation insensible.

Je n'entreprendrai pas ici de donner l'explication du phénomène de la grêle. Je me contenterai de renvoyer aux Essais sur l'Hygrométrie de Saussure, chapitre des Orages. On y trouvera une théorie qui me semble mieux appuyée, plus satisfaisante, qu'aucune autre de celles qui me sont connues.

L'orage qui a donné lieu à cette observation, a étendu ses ravages sur un espace de terrein considérable, au nord & à l'est de Paris. En tournant autour de la ville, il a frappé l'extrémité du fauxbourg Saint-Antoine. J'ai vu les champs & les arbres dépouillés de l'espoir de la récolte, les oiseaux jonchant les chemins & un grand nombre de personnes blessées à sang. L'immense quantité de tuiles cassées, de vitres rompues font une perte peu sensible en comparaison de celle qu'éprouve le cultivateur.

La planche (*Pl. III.*) fait voir plusieurs de ces cristaux de différentes formes & grosseurs que j'ai dessinés de grandeur naturelle pendant l'orage même. Celui marqué A étoit le plus gros, & c'est sur lui que j'ai mesuré le cristal gravé en X. Il faut observer que presque tous les angles des cristaux des grêlons étoient émoussés, sur-tout de ceux qui sont tombés avec la pluie. Les premiers que j'ai ramassés avoient les arêtes presque vives, mais ils étoient plus petits.

J'ai beaucoup regreté n'avoir pas avec moi quelqu'un en état de peindre en entier un de ces grêlons. Cela eût été possible, car ceux qui étoient à l'abri de la pluie fondoient très-lentement. Au reste, le contour que j'en ai esquissé donnera une idée assez exacte à ceux qui connoissent la manière de se grouper des cristaux.

LETTRE

DE M. JULES-HENRI POTT,

Libraire de Lausanne,

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE,

Au sujet de la Glace qui se forme au fond de l'eau.

MESSIEURS,

L'opinion des plus grands Physiciens a été jusqu'ici, que l'eau commence toujours à se geler par sa superficie. En effet, toutes les observations & les expériences qu'on a faites là-dessus, viennent à l'appui de cette assertion. Telle a peut-être été la cause qui a fait douter que les glaçons charriés par les fleuves & les rivières au commencement d'une forte gelée puissent se former au fond de l'eau, & qui les a fait jusqu'ici regarder assez généralement comme des morceaux de glace formés dans quelqu'anse ou au bord des rivières, d'où la rapidité du cours de l'eau les a détachés & fait flotter sur la surface, en vertu de leur moindre pesanteur spécifique relativement à l'eau. Tel a été le sentiment de MM. Musschenbroeck, de Mairan, Nollet & autres Physiciens. J'ai suivi cette théorie dans ma *Kleine Naturlehre* (Abrégé de Physique), que je fis imprimer en 1779 à Leipsick.

Un de mes anciens amis & compatriotes, M. *Brauns*, Bailli pour S. M. Britannique, Electeur d'Hanovre, à *Wilhelmsbourg*, île située dans

l'Elbe entre les villes de Hambourg & de Harbourg, me témoigna alors ses doutes sur cette opinion. Il me fit part des observations que son séjour au milieu d'un grand fleuve & les récits des marins lui avoient donné occasion de rassembler sur ce sujet. Ses raisons étoient plausibles; elles m'ébranlèrent dans mon opinion; mais n'étant qu'un pygmée en comparaison de ces géants en Physique, je n'osois pas réfuter la théorie des grands hommes qui s'étoient déclarés contre la formation de la glace au fond de l'eau, jusqu'à ce que je fusse plus sûr de mon fait. Or, vivant depuis vingt ans éloigné des grandes rivières, je ne pouvois pas faire moi-même des observations sur ce phénomène: en conséquence je passai sous silence, dans un Ouvrage que je publiai ensuite en françois (1), l'article de la glace qui se forme au fond des rivières, & qu'on nomme en allemand *Grund-eis*.

Dans une visite que je fis en 1783 à M. le Bailli Brauns à Wilhelmsbourg, il me communiqua ses nouvelles observations sur cette espèce de glace. Je l'encourageai à continuer ses recherches & à rassembler des temoignages authentiques pour prouver les faits qu'il attestoit. Il a bien voulu se conformer à mes instances, & il vient de m'envoyer un Mémoire intéressant qu'il a fait insérer l'année passée dans les Nos. 20, 21 & 22 d'une feuille hebdomadaire, intitulée *Hannoverischer Magazin* (Magasin d'Hanovre). Comme ce Journal n'est que peu ou point connu hors des limites de l'Electorat d'Hanovre, tous les soins & toutes les peines du digne M. Brauns seroient peut être perdus pour les Physiciens étrangers. C'est ce qui m'engage, Messieurs, à vous envoyer une analyse détaillée de ce Mémoire allemand, & de fournir ainsi mon petit contingent au progrès de la Physique, qui avance de nos jours à grands pas vers sa perfection.

L'Auteur distingue trois espèces de glace: 1°. celle qui se forme à la surface de l'eau & que tout le monde connoît; 2°. une espèce de glace qu'on nomme dans le nord de l'Allemagne *Sick* ou *Sichl-eis*. Elle est formée de petits globules diaphanes, semblables à la petite grêle appelée *grésil*. Ces petits globules de glace ont peu de cohérence entr'eux. On les voit s'élever du fond des rivières au commencement d'une forte gelée. Ils se rassemblent à la superficie de l'eau, & y forment des masses de glace diaphanes que le courant de l'eau entraîne, avant que le *Grund-eis* ou la glace du fond de l'eau paroisse, ou que la surface de la rivière soit gelée. Il est à présumer que cette espèce de glace se forme entre la superficie & le fond de l'eau. 3°. Le véritable *Grund-eis* ou glace

(1) *Des Elémens*, ou *Essai sur la nature, les propriétés, les effets & l'utilité de l'Air, de l'Eau, du Feu & de la Terre*, in-8°. 2 *vol.* 1781: Ouvrage qui se vend à Paris, chez Demonville, Imprimeur-Libraire de l'Académie Françoise, rue Christine.

venant du lit de la rivière, & que M. l'Abbé Nollet nomme *Bouzin*. Cette espèce de glace se distingue de la glace ordinaire par son peu de transparence. Elle ressemble au profil d'un nid de guêpe; mais elle est un peu moins régulière, & le nombre de petites cellules qu'elle forme est plus considérable. Ces cellules sont en partie perpendiculaires, & en partie un peu inclinées; en parties vuides, & en partie remplies de petits globules semblables aux petits grains de grêle. La plupart forment un triangle dont l'espace ne surpasse guère un pouce cubique.

Après quelques digressions sur ce que MM. de Mairan, l'Abbé Nollet, Martinet, le D. Krunitz & moi avons dit sur cette dernière espèce de glace, l'Auteur rapporte le sentiment de M. Hales qui s'exprime ainsi dans son *Vegetable flakin* : « Qu'il a vu sur la surface d'une rivière, en » même tems de la glace de l'épaisseur d'un tiers de pouce, & à travers » de celle-ci, d'autre glace qui pendoit au fond de la rivière, & qu'on » trouvoit, après l'avoir détachée, presque de l'épaisseur d'un demi- » pouce. Cette glace inférieure, ajoute-t-il, s'attachoit dans les bords » fortement à la glace supérieure. Mais plus l'eau devenoit profonde, » plus l'espace entre ces deux espèces de glace augmentoit.

» Comme on n'a jamais vu, que des étangs, des marais, ou des eaux » tranquilles aient commencé à se geler par le fond, il faut necessaire- » ment que dans les rivières le courant de l'eau en soit la cause: car il » est certain que dans les eaux dormantes, tout comme dans la terre, » la superficie est toujours plus froide que les parties intérieures; mais au » contraire dans les eaux coulantes, où les parties supérieures se mêlent » avec les inférieures, les unes se refroidissent à-peu-près autant que les » autres; & comme l'eau supérieure coule avec plus de vîtesse que » l'inférieure, quoique refroidie au même degré, celle-là se gèle la » dernière ».

Il est étonnant, dit M. Brauns, que malgré cette explication d'un célèbre Physicien, & quoique MM. de Mairan, l'Abbé Nollet & les autres Académiciens de Paris aient vu toutes les années, & sur-tout en 1743, la Seine charrier des glaçons dont les parties inférieures étoient couvertes de vase, de mousse & d'autres corps étrangers qui s'étoient détachés avec eux du lit de la rivière, ils aient nié la possibilité qu'une partie de ces glaçons ait pu se former au fond de l'eau. Il ajoute, que l'expérience de M. l'Abbé Nollet, en faisant ouvrir la glace sur la Seine pour y enfoncer un tonneau dont on avoit ôté les deux fonds, ne prouve rien. Que depuis le tems où la rivière étoit gelée, le degré du froid avoit pu diminuer au fond de l'eau, parce que cette partie n'étoit plus refroidie par les eaux supérieures. D'ailleurs, qu'on observe, du moins dans l'Elbe, qu'il ne se forme plus guère de glace au fond de l'eau, dès que le fleuve est entièrement gelé à sa superficie.

Notre Auteur tâche ensuite de prouver la possibilité que la glace puisse

se former aussi au fond de l'eau, soit qu'on fasse consister cette opération de la nature dans la diminution du fluide igné, soit qu'on admette avec MM. de la Hire, Musschenbroeck & les *Gassendistes* des corpuscules frigorifiques, salins ou nitreux; car dans le premier cas, le fluide igné qui tend toujours à s'élever, doit abandonner les parties inférieures avant les supérieures; & dans l'autre cas, ces corpuscules salins ou nitreux doivent plutôt aller à fond que s'arrêter à la superficie de l'eau.

Mais la partie la plus intéressante du Mémoire de M. Brauns, ce sont ses propres observations & les faits rapportés par des personnes dignes de foi, qu'il a rassemblés pour prouver son opinion sur la formation & l'existence de la glace au fond de l'eau. Comme ces déclarations perdroient trop de leur caractère d'authenticité en les donnant ici par extrait, j'en traduirai quelques-unes en entier, malgré plusieurs répétitions qui s'y trouvent.

L'Auteur a interrogé sur ce sujet nombre de personnes instruites, telles que des Curés, des Inspecteurs de digues, des Capitaines de vaisseaux, des Maîtres d'écluses, &c. qui ont vieilli dans leurs emplois; & leur rapport unanime confirme son opinion. Voici la déclaration du Capitaine Wohlers qui a fait plusieurs voyages à Surinam, & s'est fait connoître entr'autres par quelques cartes marines qu'il a publiées.

Il dit, « qu'il ne doute nullement de l'existence du *Sichl-eis*; que » cette espèce de glace s'élève, au commencement d'une forte gelée, » principalement des bas-fonds, & plus d'un fond de sable que d'un » fond marécageux ou de terre glaise; qu'elle se forme au fond de l'eau » quand elle est par-tout refroidie, & qu'elle s'élève ensuite en grandes » masses sur la surface du fleuve. Qu'il a observé cette glace très-souvent » dans toute l'embouchure de l'Elbe, depuis la maison dite *Bunte-Haus* » à un mille & demi au dessus de Hambourg, jusqu'à la *Tonne-rouge* » au-dessous de Ritzebüttel.

» Mon ami littéraire (continue M. Brauns) le défunt M. Beckmann, » Surintendant des digues à Hambourg, confirmoit non-seulement la » susdite relation du Capitaine Wohlers par ses propres expériences, » mais il ajoutoit encore, qu'ayant été obligé, en vertu de sa charge, » de faire souvent dans de petits bateaux & vers la fin de l'automne ou » en hiver des voyages sur l'Elbe, il avoit observé fréquemment, sur-tout » lorsque le fleuve à cause des crues d'eau restoit encore navigable » malgré la forte gelée, qu'il s'élevoit visiblement tant de *Sichl-eis* du » fond de l'eau, que les parois du bateau en étoient entièrement cou- » vertes. Qu'à cet aspect il avoit fait quelquefois tourner ces bateaux » dès qu'il avoit gagné le bord, & que leur fond s'étoit trouvé incrusté » de cette glace en forme de grêle diaphane, à-peu-près comme le sel » se cristallise dans les maisons de graduations, ou comme les confiseurs » couvrent la cannelle ou autres épices de sucre candi. Le même

» M. Beckmann me confirmoit aussi le récit que nombre d'autres » habitans des bords de l'Elbe m'avoient fait ; savoir, que dans ces » commencemens de gel, tandis que le fleuve est encore navigable, les » pêcheurs lui avoient souvent montré des amas de glace qu'ils avoient » détachés avec leurs bâtons du fond de l'eau. Qu'après avoir examiné » attentivement cette glace, il l'avoit trouvée très-différente de la glace » ordinaire qui se forme sur la superficie, & qui d'ailleurs n'existoit pas » encore sur le fleuve.

» Une foule de pêcheurs sur l'Elbe assurent unanimement, que dans » des jours froids de l'automne, long-tems avant l'apparition de toute » glace sur la surface du fleuve, des glaces intérieures, ressemblantes à de la » gelée, les empêchent dans leur pêche. Cette espèce de glace s'attache » alors à leurs filets, & fait qu'ils ne peuvent pas les tirer facilement.

» M. le Pasteur actuel de l'église de Wilhelmsbourg, qui avant » l'année 1777 a demeuré pendant douze ans dans la même qualité sur » l'île de Finckenwerder, en me confirmant le fait ci-dessus, me raconta, » que des pêcheurs véridiques de sa Paroisse, qui de-là poussent leur » métier de pêcheur jusques dans la mer du nord, & conduisent souvent » leurs poissons immédiatement au marché de Londres, lui avoient dit, » qu'ils avoient plusieurs fois retrouvé en hiver des ancres perdues en » été, & que les glaces du fond leur avoient ramenées sur la surface de » l'eau. Ce fait m'ayant paru décisif, je souhaitois de l'approfondir. » Pour cet effet j'ai voulu interroger moi-même les susdits pêcheurs, » qui demeuroient sur la partie de l'île de Finckenwerder appartenante » à la ville de Hambourg, & je priai M. Wolckmann, Sénateur de » Hambourg, qui étoit alors Sénéchal de cette partie de l'île, de » m'envoyer ces gens-là, après les avoir exhortés, en sa qualité de haut-» justicier, de me faire un récit fidèle de leurs observations. En conséquence de cette prière je vis peu après, savoir, au mois de février » 1784, deux des pêcheurs de Finckenwerder qui poussent leur métier » jusques dans la mer du nord. Ils confirmèrent non-seulement la » susdite relation de leur ancien Pasteur ou Curé, mais ils ajoutèrent » encore, que l'année passée ils avoient vu qu'une grosse pierre, à laquelle » une de ces tonnes qui indiquent les endroits dangereux du fleuve avoit » été attachée par une chaîne, avoit été remontée avec le reflux jusques » près de Finckenwerder ; que cette pierre avec la chaîne pesante qui s'y » trouvoit attachée, étoit entièrement entourée de *Grund eis*, de façon » qu'on pouvoit voir clairement & en conclure avec certitude, que ce » *Grund-eis*, en vertu de sa plus grande légèreté spécifique, avoit soulevé toute cette masse jusqu'à la surface de l'eau. Que par cette raison » il ne se passe pas de printems qu'ils ne rencontrent sur des bancs de » sable, ou dans d'autres endroits extraordinaires, de ces fragmens de » rocher avec leurs chaînes pesantes auxquelles ces tonnes de signaux ont

» été attachées, ainsi que des grosses pierres qui ont été enfoncées à » grands frais au bord du fleuve, pour garantir les digues de la fureur » des flots. Enfin, qu'ils ont eu souvent le chagrin de trouver au com- » mencement d'une forte gelee, leurs filets de pêcheurs, avec les masses » de plomb y attachées, flotter sur la surface de l'eau, à cause du *Sichl-* » *eis* qui les avoit enveloppés & fait remonter, pendant qu'on ne voyoit » point encore d'autre glace sur le fleuve. Qu'en même-tems il s'étoit » attaché dans leur navigation du *Grund-eis* au bout de leurs longs » bâtons à crochets. Ces mêmes gens soutinrent encore, qu'on rencontre » le *Grund-eis* beaucoup plus long-tems dans l'Elbe que la glace supé- » rieure; car au printems, lorsque le fleuve est entièrement ouvert & » qu'on n'y voit plus de glace flottante, ils touchent avec leurs filets » ou bâtons ferrés très-souvent sur le *Grund-eis* qui se trouve encore » attaché au lit du fleuve, & qui alors s'en dégage par leurs coups » redoublés, & monte seul ou avec leurs filets sur la surface. Qu'on » rencontre de pareil *Grund-eis* par-tout dans le fleuve, soit sur un » fond de sable, soit sur la vase. Que la surface de cette glace est pure » & polie, mais la partie inférieure pour l'ordinaire d'une couleur » noirâtre ou autre, relative au lit du fleuve; qu'ils ont souvent trouvé » cette glace aussi ferme & aussi dure que celle qui s'est formée sur la » superficie de l'eau; qu'enfin, quoiqu'elle se trouvât encore fortement » attachée au lit du fleuve, avant qu'on l'eût détachée, elle est aussi » légère que la glace ordinaire, & qu'aussi-tôt qu'on la dégage tout » autour avec les bâtons de vaisseau, elle remonte en masses irrégulières » d'une épaisseur telle que la glace supérieure n'acquiert jamais, & qu'en » surnageant sur le fleuve, elle est entraînée par le courant, sans jamais » retourner au fond.

» Cette description de la forme, grosseur, fermeté & légèreté des » glaçons qui, loin de toute autre glace, s'élèvent souvent visiblement » du lit du fleuve, me fut non-seulement confirmée par un grand » nombre d'habitans & marins de cette île, mais aussi par le témoignage » officiel du préposé des digues de Wilhelmsbourg, & le Maître des » écluses: ce dernier ajoutoit encore, que dans le tems où la superficie » de l'eau étoit sans glace, le *Grund-eis* qui s'étoit attaché au fond du » lit de l'écluse, lui causoit souvent beaucoup d'embarras, en empê- » chant l'ouverture & la fermeture des portes de l'écluse, jusqu'à ce » qu'avec de longs bâtons à crochets il eût pu le dégager; que cette » glace remontoit alors devant ses yeux, & étoit entraînée par le » courant du fleuve.

» Le Maître des digues de cette île assure aussi, qu'ayant eu » plusieurs fois commission de faire faire des ouvertures dans la glace » pour conduire le courant de l'eau, &c. il a trouvé souvent à des » profondeurs de seize à vingt pieds des masses épaisses de glace attachées

» au lit du fleuve, & qu'après les avoir fait dégager au moyen des » bâtons ferrés, elles se sont élevées subitement sur la surface de l'eau, » où elles restoient flottantes ».

M. Brauns ayant voulu s'assurer si on rencontroit aussi du *Grund-eis* dans les mers du nord, & n'étant pas satisfait des réponses des marins de son île, s'est adressé à M. Berend-Rosen, l'un des plus grands Négocians d'Hambourg, pour le prier de lui envoyer quelques-uns des plus expérimentés & des plus intelligens de ses Officiers de vaisseaux. Ce Négociant lui envoya le 22 janvier 1784, les deux Capitaines Gerit-Cooter & Booy-Mannes. Ces marins ayant parcouru pendant quarante ans toutes les mers connues du globe, hormis la seule mer du sud, & paroissant d'ailleurs avoir beaucoup de connoissance dans l'Histoire-Naturelle, assurèrent qu'ils avoient rencontré en plusieurs endroits les deux espèces de glace qui font l'objet des recherches de M. Br. mais plus encore dans l'eau de la mer que dans les fleuves, jusqu'à la profondeur de dix-huit brasses ou cent huit pieds, & aussi long-tems que la superficie de l'eau n'étoit pas gelée. Qu'au contraire ils n'en avoient jamais rencontré dans la mer du nord, là où la profondeur surpassoit les susdites dix-huit brasses, mais bien quelquefois dans la mer Baltique. Qu'on trouvoit beaucoup de glace au fond des mers d'Hollande, dans le Texel, aux environs d'Amsterdam & sur-tout dans le *Zuiderzée*, malgré son fond vaseux & marécageux. Qu'ils n'en avoient point vu dans leurs voyages au Groenland, le détroit de David, ne pouvant y arriver qu'en été, & étant obligés de quitter ces parages avant les premiers gels. Qu'enfin ils n'en avoient jamais rencontré dans la Manche, dans les mers d'Espagne, la Méditerranée, dans l'Océan, pas même dans la mer Blanche, près d'Archangel; qu'à la vérité ils n'avoient pas fréquenté cette dernière mer dans les saisons où cette glace se forme ordinairement. Le Capitaine Gerit-Cooper aujouroit encore, qu'il lui étoit arrivé au commencement d'une forte gelée en 1765, tandis que la superficie de l'eau étoit sans glace, qu'un cable qui avoit été jeté au fond de l'Elbe, étoit remonté de lui-même tout entouré de glace.

L'Auteur a fait lui-même les observations & expériences suivantes: 1°. pendant l'hiver de 1782 & 1783 il jetoit dans un vase de bois assez profond, des clous & des épingles de fils de fer entourés de cheveux, de laine, &c. Ce vase étant rempli d'eau, il faisoit passer sur la superficie un courant perpétuel d'eau, qui y entretenoit un mouvement semblable à celui d'une rivière. La susdite masse fut entourée de glace au fond du vase, pendant que la surface n'en avoit point, & que l'eau d'un vase semblable, mais sans courant, se trouvoit entièrement gelée à la surface, sans qu'il parût de glace à la masse de clous, de laine, &c. qu'on avoit jetée pareillement dans ce second vase. Il remarqua dans cette expé-

rience, que la glace s'étoit attachée au fond du premier vase, plus à la laine & aux cheveux, qu'aux morceaux de fer.

2°. Il a vu dans la nuit du 12 au 13 mars 1785 dans une chambre qui n'étoit pas extrêmement froide, se former au fond d'un vase d'étain, une croûte de glace qui s'y étoit attachée, tandis que l'eau supérieure étoit restée liquide; mais cette glace se détachoit dès qu'il l'avoit touchée, & montoit promptement à la superficie de l'eau, comme fait le *Grund-eis* dans les rivières.

3°. Ayant été souvent obligé en hiver, & même dans des tems dangereux de naviguer sur l'Elbe, il a remarqué, comme l'avoit fait M. le Surintendant Beckmann, que le fond extérieur de son bateau étoit incrusté de petits globules diaphanes de glace de la grosseur d'un pois. En même-tems les pêcheurs qu'il rencontroit sur le fleuve, se plaignoient de ce qu'au lieu de poissons, leurs filets ne rapportoient que des glaçons du fond de l'eau.

4°. Il a vu de même dans ses fréquens voyages sur l'Elbe au commencement du gel, s'élever du fond de l'eau une grande quantité de ces globules diaphanes de glace, qui se joignoient sur la surface, & formoient des glaçons nouveaux, ou s'attachoient à ceux déjà flottans sur le fleuve.

5°. Le tems doux qui avoit régné à la fin de janvier & au commencement de février 1786, ayant fait disparoître entièrement la glace de la surface de l'Elbe, il survint les 22 & 23 février un froid violent & subit. L'Auteur, qui avoit fait un voyage à Hambourg, revint à Wilhelmsbourg sur un bâtiment qui tiroit beaucoup d'eau, & ayant un vent favorable, le vaisseau dans sa course rapide à travers un bras de l'Elbe, passa sur un banc de glace avec un bruit extraordinaire, comme s'il avoit roulé sur une couche de grenaille de fer. Les bateliers ayant visité à leur arrivée à Wilhelmsbourg le dessous du vaisseau, y trouvèrent en effet des petits glaçons en forme de grêle, qui s'y étoient attachés & y avoient gelé.

6°. Déjà en 1784 un employé au Bailliage de Wilhelmsbourg avoit raconté à M. Br. qu'il lui étoit souvent arrivé que des corbeilles qu'il avoit enfoncées profondément dans l'Elbe pour prendre des anguilles, étoient revenues subitement à flot au commencement d'un gel, étant entièrement incrustées de *Grund* & de *Sichl-eis*. L'Auteur voulant lui-même faire cette expérience, l'essaya pendant les hivers de 1784 à 1786 plusieurs fois, mais sans effet, parce que la superficie de l'eau fut toujours trop vîte gelée & couverte de neige. Enfin, elle lui réussit complettement au premier gel du mois de novembre 1786. Il avoit fait enfoncer alors, à plus de vingt pieds de profondeur, douze corbeilles pour prendre les anguilles. A huit heures du matin du 6 novembre, lors d'un gel violent & sec, pendant que le fleuve étoit encore sans glace, ces corbeilles restèrent invisibles; mais vers midi elles reparurent toutes douze sur la surface de l'eau, étant incrustées extérieurement de ces globules diaphanes de glace. L'intérieur des corbeilles étoit rempli de petits plateaux de

glace, qui se trouvoient en croix à côté & l'un sur l'autre, n'ayant guère plus de deux pouces carrés de surface & tout au plus $\frac{1}{4}$ en épaisseur; mais ils étoient assez éloignés l'un de l'autre pour qu'il y eût dans les intervalles un grand nombre de cellules vuides de forme pyramidale & de différente grandeur, ayant tout au plus $\frac{1}{4}$ de pouces cubiques d'espace. Comme ces sortes de corbeilles sont toujours posées de façon que la grande ouverture est tournée suivant le cours de l'eau, l'Auteur remarque, que cette glace intérieure n'a pu y être introduite par le fleuve, mais que les globules de glace ayant entouré & rendu par-là la corbeille plus légère, l'ont soulevée avant que la glace intérieure ait pu se former entièrement.

7°. M. Br. ayant répété dans les hivers rigoureux de 1784, 1785 & 1786 les expériences indiquées au N°. 1, il a remarqué dans les plus grands froids, que l'eau dans les vases dont la surface étoit tranquille, geloit en même-tems, & à la surface & au fond, tandis que celle du milieu restoit liquide; cependant la glace inférieure étoit toujours fort différente de la supérieure.

8°. Il a remarqué en janvier 1787 sur l'Elbe, immédiatement sous une grande etendue de glace supérieure & transparente, une autre couche de glace, épaisse de plus de six pieds, exactement semblable au *Sicht-eis*, c'est-à-dire, composée de globules diaphanes. Il faut que cette seconde couche se soit formée après que l'eau supérieure étoit déjà gelée, sans quoi elle se seroit élevée sur la surface, puisque sa pesanteur spécifique est toujours moindre que celle de l'eau.

Enfin, les expériences multipliées de M. Br. lui ont appris, que les corps suivans sont le plus vîte entourés de glace au fond de l'eau; savoir, la ficelle crue, le chanvre, la laine, les cheveux, sur-tout le poil bouilli de cheval, la mousse & l'écorce d'arbre entourée de mousse. Parmi les métaux, le cuivre, le laiton, l'acier & sur-tout l'étain en sont plutôt attaqués que le fer, aussi long-tems que celui-ci n'est pas rouillé. Parmi les pierres, la pierre molle appelée vulgairement *mollasse*, & toutes les pierres raboteuses en sont facilement couvertes; les pierres taillées ou cuites le sont très-peu, & une pierre ronde de nature volcanique ne le fut jamais. Du reste, la cire d'Espagne, la poix, la colophane & en général toutes sortes de résines, la soie, le cuir tanné, la cire, la toile cirée, &c. le bois sans écorce & raboté, n'ont jamais donné prise à la glace au fond de l'eau.

M. Brauns conclut des susdites observations & expériences:

I. Qu'il se forme effectivement de la glace au fond de l'eau, si le gel de la superficie est retardé.

II. Qu'il s'élève, au commencement d'un froid violent, beaucoup de petits globules diaphanes de glace du sein de l'eau, & qu'ils s'assemblent & se joignent seulement sur la surface en gros glaçons qu'on nomme *Sick*

ou *Sick-eis* dans le nord de l'Allemagne; mais qu'il eſt encore incertain ſi cette eſpèce de glace ſe forme au fond des rivières ou entre deux eaux, où le mouvement n'eſt pas ſi grand qu'à la ſurface.

III. Qu'il ſe forme en outre au fond des rivières de groſſes maſſes de glace, qui ne s'élèvent ſur la ſurface de l'eau qu'après qu'on les a détachées, ou quand elles tiennent à des corps qui ne ſont pas aſſez fortement unis au lit de la rivière pour s'en ſéparer, dès qu'au moyen de cette glace ils ont acquis un moindre poids ſpécifique que l'eau qu'ils déplacent, & que cette eſpèce de glace mérite le nom de *Grund-eis*, pour la diſtinguer du *Sichl-eis*.

IV. Que ces deux eſpèces de glace exigent un haut degré de froid; & comme ce froid violent n'eſt pas ordinaire, ou qu'il eſt du moins de trop courte durée dans les parties méridionales de l'Europe, il n'eſt pas étonnant que les Phyſiciens françois & italiens aient nié juſqu'ici la poſſibilité que la glace puiſſe ſe former au fond de l'eau.

V. Enfin, qu'il eſt vrai que le véritable *Grund-eis*, ſuivant toutes les expériences faites juſqu'ici, ſe laiſſe détacher plus facilement que la glace ſupérieure; mais que néanmoins en s'accumulant, elle peut être préjudiciable aux digues & autres établiſſemens au bord des rivières.

Je n'ai, Meſſieurs, rien à ajouter à cette analyſe du Mémoire de M. Brauns, ſi ce n'eſt le ſouhait ſincère, que ceux qui juſqu'ici ont douté, comme moi, de la formation de la glace ſous l'eau, veuillent bien revenir de cette erreur, & que ce point de phyſique ſoit enfin inconteſtablement fixé.

Si cependant vous, Meſſieurs, ou quelques-uns de vos ſavans Lecteurs, ne trouvez pas ces obſervations aſſez déciſives, je vous prie de vouloir bien m'en faire part par la voie de votre Journal, afin que je puiſſe communiquer ces doutes à mon ami, & l'engager à les réſoudre.

Je ſuis, &c.

Lauſanne, ce 10 *Janvier* 1788.

Note de M. DESMAREST.

L'obſervation que vous avez bien voulu me communiquer ſe réunit naturellement à pluſieurs autres dont j'ai fait uſage dans mon Mémoire, dont l'extrait ſe trouve dans ce Journal au mois de janvier 1783, & par cette raiſon je crois devoir vous en faire part.

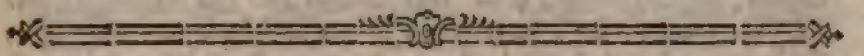
Dans les Mémoires de la Societé des Sciences de Haarlem, M. Illeſen pour prouver que les rivières gèlent par le fond, rapporte qu'un ponton qui avoit coulé bas au fond du Leck, près de Krimpen, en automne, s'éleva de lui-même à la ſuperficie de l'eau l'hiver ſuivant porté ſur un glaçon conſidérable qui s'étoit formé

tout autour, tandis qu'on n'avoit jamais pu parvenir à le tirer du fond de la rivière, malgré toutes les peines qu'on s'étoit données pour cela.

M. Voigt dans sa troisième Lettre sur les montagnes, rapporte deux faits analogues, dont les détails figureront fort bien ici.

Lorsqu'on flotte du bois dans les rivières à bûches perdues, quelques-unes de ces bûches trop pesantes gagnent le fond de l'eau & y restent; mais quand l'hiver vient & qu'il est fort froid, la glace qui se forme au fond de ces rivières soulève à la surface de l'eau les bûches qui vont se fixer aux bateaux où l'on a coutume de les pêcher.

Le même M. Voigt rapporte qu'un de ses amis qui avoit coutume de se baigner dans un lac près d'Eckof aux environs de Kiel, remarqua le long des bords du lac un amas de morceaux de granits unis qui n'y étoient pas l'année précédente: ayant questionné sur ce changement un ancien pêcheur devant la maison duquel étoient ces amas de pierres, celui-ci lui apprit que ces déplacemens avoient lieu souvent, parce que comme le fond du lac geloit, la glace au dégel élevoit avec elle les pierres dispersées sur le fond, & pour lors ces espèces de petits trains de pierres & de glace étant balottés par le vent, alloient se ranger le long des bords où la glace manquant aux pierres, celles-ci regagnoient le fond du lac après avoir ainsi voyagé.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Histoire & Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, Inscriptions & Belles-Lettres de Toulouse, tome III. A Toulouse, chez Manavit, Libraire, rue Saint-Rome; & à Paris, chez Crapart, Libraire, place Saint-Michel.

L'Académie de Toulouse s'occupe toujours avec le même zèle des moyens d'augmenter la masse de nos connoissances; le volume que nous annonçons ici n'est pas inférieur aux précédens. Il contient plusieurs Mémoires des plus intéressans; tels sont pour la Chimie ceux de M. de Puymaurin fils, sur l'analyse d'une pierre calcaire, sur l'acide fluorique, son action sur la terre siliceuse, & l'application de cette propriété à la gravure sur verre; celui de M. Scopoli, sur l'analyse du feld spath de Baveno; celui sur les phénomènes que présente l'acide nitreux, par M. Reboul; les Observations sur l'influence de l'air & de la lumière dans la végétation des sels par M. Chaptal. On y remarque pour la Physique, les Mémoires de M. Marcorelle sur une trombe de terre; des Observations sur la conservation des cadavres déposés dans les caveaux des églises des Cordeliers & des Jacobins de Toulouse, par M. de Puymaurin fils; celles de M. Masars, sur l'électrisation par bain, par souffle & par aigrette; la description d'un eudiomètre atmosphérique, par M. Reboul; les Mémoires de Minéralogie sont ceux de M. de Joubert, sur les portions de mâchoires fossiles d'un grand animal trouvées dans le Comminges, & de M. de la Peirouse sur la minéralogie des Pyrénées &

du Comté de Foix. La Botanique fournit les Mémoires de M. l'Abbé Pourret, sur deux genres nouveaux de la famille des liliacées qu'il a nommés *Lomenia* & la *Peirousia* (1), & l'extrait de la *Chloris Narbonensis* du même Auteur; la recherche sur le ver qui attaque l'écorce des arbres, par M. de Puymaurin fils; celles sur la mortalité des ormes des environs de Toulouse, par M. de la Peirouse; sur la culture & les usages de la patate, par M. Parmentier. M. l'Abbé Rey, M. Darquier & M. Chavelet ont fourni des Observations astronomiques très-intéressantes; M. l'Abbé Martin & M. Genty de savans calculs algébriques; MM. de la Viguerie & Rigal des faits chirurgicaux; le reste des Mémoires a pour objet les antiquités de la Province, &c. Nous nous proposons de faire paroître dans ce Journal quelques-uns des Mémoires annoncés plus haut.

Culture de la grosse Asperge de Hollande, la plus précoce, la plus hâtive, la plus féconde & la plus durable que l'on connoisse; par M. FILLASSIER, *des Académies d'Arras, de Lyon, de Marseille, & Correspondant de celle de Toulouse: nouvelle Edition, revue & corrigée. Prix 24 s. broché.* A Amsterdam; & se trouve à Paris, chez Mequignon, Libraire, rue des Cordeliers, 1788.

M. Fillassier pense contre l'un de nous (M. l'Abbé Rozier), que la grosse asperge est une espèce originairement distincte de la commune, & non une variété produite par la culture; il pense aussi, *que Linné n'a donné nulle description précise & distincte des plantes, qu'il a plus consulté les Ouvrages des Botanistes que ceux de la nature, &c. &c.*

Nous laissons d'après cela les Naturalistes juges du mérite des assertions de M. Fillassier.

Des propriétés de la Plante appelée Rhus radicans, *de son utilité & des succès qu'on en a obtenus pour la guérison des Dartres, des Affections dartreuses & de la Paralysie des parties inférieures.*

Des propriétés du Narcisse des prés & des succès qu'on a en obtenus pour la guérison des Convulsions; par M. DUFRESNOY, *Docteur en Médecine, &c.* A Leipsick; & se trouve à Paris, chez Mequignon l'aîné, 1788. Prix, 20 s. broché.

M. Dufresnoy prouve par plusieurs observations fort bien faites ce qu'annonce le titre de cet Ouvrage.

---

(1) Cette dernière plante est le *Gladiolus anceps* de Linné, figuré planche 2 de la Dissertation de Thunberg, intitulée *de Gladiolo*. La première ne paroît pas s'éloigner beaucoup du même genre.

Papillons d'Europe, &c. dix-septième livraison.

Cette belle entreprise se continue toujours avec le même succès. Cette livraison prouve, comme toutes les autres, qu'on ne néglige rien pour la perfection de cet Ouvrage.

Elémens d'Anatomie à l'usage des Peintres, des Sculpteurs & des Amateurs, ornés de quatorze Planches en taille-douce représentant au naturel tous les os de l'Adulte & ceux de l'Enfant du premier âge, avec leur explication; par M. SUE *le fils, Membre du Collège Royal de Chirurgie, Substitut du Chirurgien en chef de l'Hôpital de la Charité, Docteur en Médecine, Professeur de Chirurgie à l'Ecole-pratique & d'Anatomie au Lycée, de la Société Royale d'Edimbourg & de celle de Philadelphie: première partie. Prix, 15 liv. broché en carton.* A Paris, chez l'Auteur, rue des Fossés-Saint-Germain-l'Auxerrois, au coin de celle de l'Arbre-Sec, N°. 53, & chez Mequignon l'aîné, Libraire, rue des Cordeliers, près des Ecoles de Chirurgie; Royer, Libraire, quai des Augustins; Barrois le jeune, Libraire, quai des Augustins.

Le dessin est la partie la plus essentielle du Peintre & du Sculpteur. C'est à la vérité des formes & des situations qu'on distingue le grand artiste. Un coloris brillant, une position forcée peuvent séduire la multitude; mais le connoisseur ne s'attache qu'à la belle nature.

L'homme est l'objet que les arts se plaisent le plus à représenter, non pas peut-être qu'il soit le plus beau des animaux, mais parce qu'il nous intéresse le plus, mais par amour-propre. Or, comment représenter parfaitement les différens mouvemens du corps, soit de l'homme, soit de la femme, soit de l'enfant, si on n'en connoît pas les différentes parties, les os, les muscles, &c. C'est ce que M. Sue a exécuté dans cet Ouvrage, qui ne peut être que très-utile aux artistes, s'ils veulent approcher des beaux siècles des Raphael, des Michel-Ange, des Phidias, des Praxitèles, &c. dont ils sont encore si éloignés.

Examen Physico-Chimique des principes de l'Air & du Feu, ou *Lettres à Madame la Marquise* DE P. M. *sur la chaleur du Globe; par M.* LE SEMELIER. *Mundum tradidit disputationibus eorum.* A Amstemdam; & se trouve à Paris, chez P. F. Didot le jeune, Imprimeur, quai des Augustins; P. Théophile Barrois jeune, Libraire, rue du Hurepoix; Croulebois, Libraire, rue des Mathurins, 2 vol. *in*-8°.

Explication du Systême Botanique du Chevalier VON-LINNÉ, *pour servir d'Introduction à l'étude de la Botanique: Ouvrage dans lequel on donne, 1°. un précis des Ouvrages élémentaires de cet Auteur; 2°. on examine si son systême est le plus solidement établi, si l'Auteur*

a été fondé à rejeter toutes les parties de la fleur, & forcé de préférer les organes sexuels ; 3°. on désigne les Ouvrages élémentaires & nécessaires avec la meilleure manière de s'en servir ; 4°. on donne une explication de plusieurs mots techniques ; par M. GOUAN, *Conseiller, Médecin du Roi, Professeur Royal de Médecine au Ludovicée de Montpellier, &c.* A Montpellier, chez Picot, 1787, *in*-8°. de 72 pages, avec gravure.

Dans cet Ouvrage M. Gouan se montre un des plus zélés défenseurs du systême du célèbre Botaniste suédois, & il en explique avec succès les points qui ont paru les plus sujets à la critique. Nous dirons avec le Botaniste de Montpellier, que les antagonistes les plus acharnés contre Linné sont peut-être ceux qui ont le moins étudié & le moins compris son excellent Ouvrage, intitulé *Philosophia Botanica*, & que Jean-Jacques Rousseau appeloit un Livre admirable.

L'explication du systême sexuel publié par M. Gouan sera d'un très-grand secours aux étudians en Botanique, & très-utile même à ceux qui ont déjà fait des progrès dans cette science. Le systême de Linné est un systême raisonné, & aussi naturel qu'il est possible d'en établir un. Rien encore n'a paru de plus universel & de plus complet sur la Botanique, de plus commode pour l'étudiant ni de mieux entendu pour ceux qui ne se laissent pas aveugler par un esprit de parti. Les Botanistes de toutes les classes doivent de la reconnoissance à M. Gouan, & cet Ouvrage lui fait le plus grand honneur. Il décèle l'homme consommé dans l'étude de la théorie de la Botanique & dans la pratique de la connoissance des plantes.

Des Feux d'Air inflammable.

MM. les frères Dumotier, Ingénieurs breverés du Roi pour les instrumens de physique, qu'une longue pratique dans l'art des expériences a mis à portée de satisfaire les amateurs & les savans, s'empressent d'annoncer au Public la découverte qu'ils viennent de faire d'un des gaz inflammables avec lequel *probablement* M. Diller a fait l'amusement du Public par des feux d'artifice de différentes couleurs & de différens dessins, sans que ce gaz inflammable puisse détoner, ce qui éloigne tout danger & par conséquent toute espèce de crainte.

Leur procédé consiste à remplir d'air atmosphérique une vessie garnie d'un robinet de cuivre. Au-delà de ce robinet se trouve une petite boule d'un pouce & demi de diamètre plus ou moins également en cuivre, remplie d'une éponge arrosée de quelques gouttes d'éther. Cette boule est terminée par un tube de cuivre portant robinet, & dont l'extrêmité est percée de plusieurs trous ou d'un seul à volonté : en comprimant la vessie, l'air est forcé de passer à travers l'éponge impregnée d'éther, en emporte

avec

avec lui, & le convertit en une espèce de substance aériforme, ou gaz inflammable très-subtil. Si on approche une bougie, cet air s'allume, & sortant par des ajutoirs percés de plusieurs trous en différentes directions, il forme continuellement des jets de flammes plus ou moins agréables. L'odeur en est douce & suave.

MM. les frères Dumotier, dans l'intention de contenter la curiosité des amateurs, se feront un plaisir de recevoir ceux qui se donneront la peine de venir dans leur laboratoire d'instrumens de physique, rue du Jardinet, au coin de la rue Mignon. Ils ont fait d'avance plusieurs petits appareils fort peu coûteux pour ceux qui voudront se procurer le plaisir de cette expérience sans attendre.

Réglement fait par le Roi concernant la Société Royale d'Agriculture.

Du 30 Mai 1788.

Le Roi s'étant fait représenter l'Arrêt de son Conseil du premier mars 1761, portant établissement d'une Société d'Agriculture dans la généralité de Paris, s'est fait rendre compte des nouvelles dispositions qui ont perfectionné depuis quelques années le régime intérieur de cette Société, des travaux utiles auxquels elle s'est livrée, de la correspondance qu'elle a établie avec des propriétaires & cultivateurs distingués des différentes provinces du royaume, & avec des savans étrangers; enfin, des différens prix qu'elle a proposés & décernés pour l'encouragement de l'Agriculture. Sa Majesté a vu avec satisfaction tout le bien que cette réunion intéressante de cultivateurs éclairés, de savans utiles & de riches propriétaires avoit déjà opéré & devoit produire encore pour améliorer les divers genres de culture, en perfectionner les procédés, répandre par-tout l'instruction & l'exemple, & enfin mettre de plus en plus en honneur l'Agriculture, le premier des arts & la source de la félicité & de la prospérité publiques; en conséquence, Sa Majesté, pour donner à la Société d'Agriculture de la généralité de Paris une nouvelle activité, a jugé à propos d'en former le centre commun & le lien de correspondance des différentes Sociétés d'Agriculture du royaume, & de procurer à cet établissement le développement, la stabilité & enfin les moyens nécessaires pour en accroître l'utilité & en assurer les succès. A quoi voulant pourvoir, Sa Majesté a ordonné & ordonne ce qui suit:

ARTICLE PREMIER.

La Société d'Agriculture, établie par l'Arrêt du Conseil du premier mars 1761, sera désormais connue sous le titre de *Société Royale d'Agriculture*, & elle tiendra ses séances dans les salles de l'Hôtel-de-ville de Paris, qui seront à ce destinées.

I I.

La Société ſera compoſée de quarante aſſociés ordinaires, étant à portée par leur réſidence de ſe rendre régulièrement aux aſſemblées, & de quarante aſſociés étrangers, choiſis hors du royaume. Entend néanmoins Sa Majeſté que tous les aſſociés ordinaires actuels conſervent leur rang & ſéance dans les aſſemblées de ladite Société, ſauf à ne faire aucun remplacement juſqu'à ce que le nombre deſdits aſſociés ordinaires ſoit réduit à quarante. La Société pourra en outre ſe choiſir, indépendamment de ſes relations avec les diverſes Sociétés d'Agriculture des provinces, cent vingt correſpondans regnicoles, & des correſpondans étrangers, en tel nombre qu'elle jugera convenable.

I I I.

Le Prévôt des Marchands, le premier & le ſecond Echevins & le Procureur du Roi de la ville de Paris, l'Intendant de la généralité de Paris, le Préſident de l'aſſemblée provinciale de l'Iſle-de-France, deux des Membres de la commiſſion intermédiaire de ladite aſſemblée, & les deux Procureurs-Syndics provinciaux ſeront aſſociés ordinaires nés de la Société, qui ne pourra au ſurplus être préſidée que par ſon Directeur ou Vice-directeur.

I V.

La Société Royale d'Agriculture aura pour Officiers un Directeur, un Vice-directeur, un Agent général & un Secrétaire perpétuel, qui ſeront toujours choiſis parmi les quarante aſſociés ordinaires, déſignés par l'article II; le Directeur ſera en exercice pendant un an; il ſera remplacé l'année ſuivante par le Vice-directeur; & pour remplacer ce dernier, il ſera procédé tous les ans, par la voie du ſcrutin, à une nouvelle élection d'un Vice-directeur dans les quinze derniers jours du mois de décembre. La place d'Agent général ſera remplie par le ſieur Abbé Lefebvre, Procureur général de la Congrégation de France, & celle de Secrétaire perpétuel par le ſieur Brouſſonet, Membre de l'Académie des Sciences. En cas de vacance, par mort, démiſſion, ou autrement, la Société pourvoira au remplacement de ces Officiers, par la voie du ſcrutin, & préſentera trois ſujets à Sa Majeſté.

V.

Les fonctions du Directeur ſeront de propoſer les matières à traiter dans chaque ſéance, de veiller au maintien du bon ordre, de nommer des Commiſſaires pour l'examen des obſervations, mémoires & ouvrages préſentés à la Société, de mettre les affaires en délibération, de recueillir les avis, & de prononcer à la pluralité des voix les délibérations, dans leſquelles néanmoins pourront être énoncés les avis qui n'auront point obtenu la majorité, & même les motifs de ces avis, ſur la demande de

ceux dont l'opinion n'aura point prévalu. Dans le cas d'abſence du Directeur il ſera remplacé par le Vice-directeur, & ſi tous les deux ſe trouvoient abſens, le plus ancien de Membres préſidera à la ſéance & recueillera les voix.

V I.

L'Agent général de la Société ſera chargé de la manutention & emploi des fonds, étant à la diſpoſition de la Société Royale d'Agriculture, & de ceux provenans d'offres & contributions volontaires; il aura auſſi en ſa garde les livres, les machines, & généralement tous les effets appartenans à la Société, leſquels ſeront dépoſés dans une ſalle particulière. L'Agent général préſentera tous les trois mois le bordereau ſigné de lui, des fonds qui lui auront été remis, & de ceux qu'il aura employés, à un comité particulier, compoſé des Officiers & de deux aſſociés ordinaires qui ſeront élus au ſcrutin au commencement de chaque année.

V I I.

Le Secrétaire perpétuel tiendra les regiſtres des ſéances, y inſcrira les délibérations de la Compagnie, conſervera en dépôt les différentes pièces qui lui ſeront remiſes, recueillera les obſervations & faits intéreſſans qui ſeront communiqués verbalement dans les aſſemblées, ſignera tous les actes émanés de la Société, préſentera tous les ans à la ſéance publique l'hiſtoire des travaux de la Compagnie, & entretiendra la correſpondance avec les autres Sociétés d'Agriculture. Dans le cas où il ſeroit forcé de s'abſenter, il ſera remplacé par l'Agent général de la Société, ou tel autre Membre de l'aſſemblée, nommé à cet effet par le Directeur.

V I I I.

La Société tiendra ſes ſéances les jeudis de chaque ſemaine, excepté pendant le tems des vacances, qui commenceront au premier ſeptembre, & finiront au jeudi après la Saint-Martin incluſivement, & en outre pendant la quinzaine de Pâques, la ſemaine de la Pentecôte, & depuis Noël juſqu'aux Rois.

I X.

Les Membres de l'aſſemblée ſe réuniront, ſavoir, depuis la Saint-Martin juſqu'à Pâques, depuis cinq heures du ſoir juſqu'à ſept heures, & pendant le reſte de l'année depuis cinq heures & demie juſqu'à ſept heures & demie. Lorſque le jeudi ſera un jour de fête, la ſéance ſe tiendra le lendemain.

X.

Chaque associé ordinaire, en entrant dans la salle d'assemblée, écrira son nom sur un registre composé d'autant de feuillets qu'il y aura de jours de séances dans l'année : à cinq heures & demie précises en hiver, & à six heures en été, l'Agent général présentera le registre au Président de l'assemblée qui tirera une barre au-dessous des signatures, & il ne sera distribué de jetons, à la fin de la séance, qu'aux seuls Membres dont les noms se trouveront inscrits au-dessus de la barre. Les associés étrangers, qui, pendant leur séjour à Paris, assisteront aux séances de la Société, seront, sous tous les rapports, assimilés aux associés ordinaires.

X I.

Les correspondans pourront assister aux séances de la Société ; mais ils n'y auront point voix délibérative, & ne participeront point à la distribution des jetons, à moins qu'ils ne soient correspondans étrangers.

X I I.

Les Intendans des différentes provinces & les Présidens des assemblées provinciales qui se trouveront à Paris, seront invités à assister aux séances de la Société, lorsqu'il devra y être discuté quelques objets intéressant leur province.

X I I I.

Chaque séance commencera par la lecture qui sera faite par le Secrétaire perpétuel du plumitif de l'assemblée précédente, lequel plumitif sera signé par l'Officier président, & contresigné par ledit Secrétaire perpétuel. Il rapportera les lettres qui auront été adressées à la Société, & rendra compte des différens envois. Il sera ensuite fait lecture des rapports, mémoires & observations dont la Société jugera à propos de s'occuper. Nul Membre ne pourra lire un mémoire, un rapport, ou des observations, sans en avoir prévenu, avant la séance, l'Officier présidant l'assemblée, & lui en avoir donné communication.

X I V.

Les seuls écrits des associés ordinaires seront discutés dans les séances : à l'égard des mémoires des associés étrangers, des correspondans & des savans étrangers, il sera nommé par le Directeur deux Commissaires au moins, pour en faire l'examen dans un des comités mentionnés en l'article XV ci-après, & ensuite le rapport, ou la lecture à l'assemblée. Les ouvrages des associés ordinaires seront immédiatement après la

lecture, & ceux des associés étrangers, correspondans & autres, aussitôt leur présentation, remis au Secrétaire, pour être par lui paraphés & inscrits sur le plumitif; les Auteurs compteront de cette époque la date de leurs découvertes.

X V.

Les objets qui exigeront une attention particulière, seront préalablement traités dans des comités qui se tiendront extraordinairement aux jours & heures qui auront été convenus. Il en sera formé deux, chaque année, l'un pour examiner & arrêter tout ce qui devra être lu dans les séances publiques, & l'autre pour l'examen des pièces destinées à concourir pour les divers prix proposés, & dont le rapport sera ensuite soumis à toute la Société réunie, avant que les prix soient décernés. Les Membres qui devront composer ces deux comités, auxquels les Officiers de la Société pourront toujours assister, seront proposés, par le Directeur, à la Société, dans la première séance de chaque année.

X V I.

Il sera aussi formé dans la Société un comité composé de huit Membres, pour l'examen des objets d'Agriculture ou économie rurale, intéressant l'administration, sur lesquels le Gouvernement jugera à propos de consulter ce comité. Le choix des Membres dont il sera composé sera à la nomination du Sieur Contrôleur Général des Finances.

X V I I.

La Société tiendra chaque année, avant le premier juin, une séance publique, où les prix seront distribués & les programmes annoncés, & dans laquelle le Secrétaire perpétuel lira l'exposé des travaux de la Société, pendant le courant de l'année précédente. Ces objets, ainsi que les mémoires que quelques Membres voudroient y porter, seront lus auparavant, dans une séance particulière du comité désigné en l'article XV.

X V I I I.

Les associés ordinaires qui seront obligés de s'absenter pendant plus d'un an, en préviendront la Société; & s'ils sont deux ans sans assister aux séances, ou entretenir quelque relation avec la Société, leurs places seront déclarées vacantes, & leurs noms inscrits sur la liste des associés vétérans.

XIX.

Toutes les élections aux places vacantes des Officiers feront faites au fcrutin, à la pluralité des voix. L'on procédera pour remplir les places d'affociés ordinaires & étrangers, de la manière fuivante. Pour chaque place vacante, les Officiers préfenteront à l'affemblée une lifte des fujets éligibles, d'après les difpofitions de l'article XX ci-après; il fera enfuite nommé deux vérificateurs du fcrutin, & il fera procédé à la nomination du Membre à élire, entre les fujets indiqués à l'affemblée. Les concurrens ne feront pas de vifites aux Membres pour demander leurs fuffrages; mais il fera néceffaire qu'ils aient témoigné leur defir à un des Officiers de la Société, qui le certifiera à l'affemblée, & que d'ailleurs ils aient compofé quelques ouvrages ou mémoires d'Agriculture, ou aient, foit de grandes poffeffions, foit une exploitation confidérable, dans lefquelles ils juftifient avoir fait, avec fuccès, des effais & expériences reconnus utiles.

XX.

Aucune perfonne ne pourra afpirer à être correfpondant de la Société, qu'elle ne fe foit d'abord fait connoître par deux mémoires au moins, relatifs à l'Agriculture ou économie rurale. Les fujets pour les places de correfpondance feront propofés par les différens Membres de la Société; mais il ne fera procédé à aucune nomination qu'un mois au moins après que les propofitions auront été admifes; & huit jours avant la féance indiquée pour l'élection, le Secrétaire lira la lifte des perfonnes propofées, entre lefquelles le choix fe fera au fcrutin.

XXI.

Aucun Membre ne pourra prendre en tête des ouvrages qu'il publiera, le titre d'affocié ou correfpondant de la Société, à moins que fes écrits n'aient été auparavant approuvés par elle, d'après le rapport des Commiffaires nommés pour en faire l'examen.

XXII.

Pour encourager les Cultivateurs qui auront rempli les vues de la Société, & donner une marque de diftinction aux propriétaires qui auront favorifé d'une manière fpéciale l'Agriculture, il leur fera décerné une médaille d'or aux féances publiques. Le nom de la perfonne à qui la médaille aura été décernée, fera infcrit autour de cette médaille.

XXIII.

Il sera publié tous les trois mois un volume renfermant l'histoire de la Société, les observations & les faits isolés, recueillis dans les séances, les mémoires des associés & correspondans, ainsi que ceux des étrangers, en ajoutant après le nom de l'Auteur, celui du Membre de la Société qui l'aura communiqué. L'histoire & les extraits des séances seront mis en ordre par le Secrétaire perpétuel.

Extrait du Procès-verbal dressé au Collège Royal de Médecine de Nancy; sur l'Elixir anti-gouteux du sieur GACHET.

Cejourd'hui 14 février 1788, le Collège royal de Médecine assemblé extraordinairement, à l'assistance de M. le Lieutenant-Général de Police, associé d'honneur, les susdits Commissaires ont rendu compte de l'examen dudit elixir du sieur *Gachet*, & de suite ont procédé à son analyse, par voie de synthèse, & ont prouvé que ce prétendu élixir anti-gouteux n'étoit que du foie de soufre en dissolution dans deux parties d'huile essentielle de térébenthine, sur une d'huile de genièvre, à laquelle dissolution on ajoute quelques gouttes d'huile empireumatique animale.

D'après cette démonstration, le Collège persiste à estimer qu'un remède de ce genre ne peut être que du plus grand danger, donné contre la goutte, qu'il doit être proscrit.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

APPROBATION.

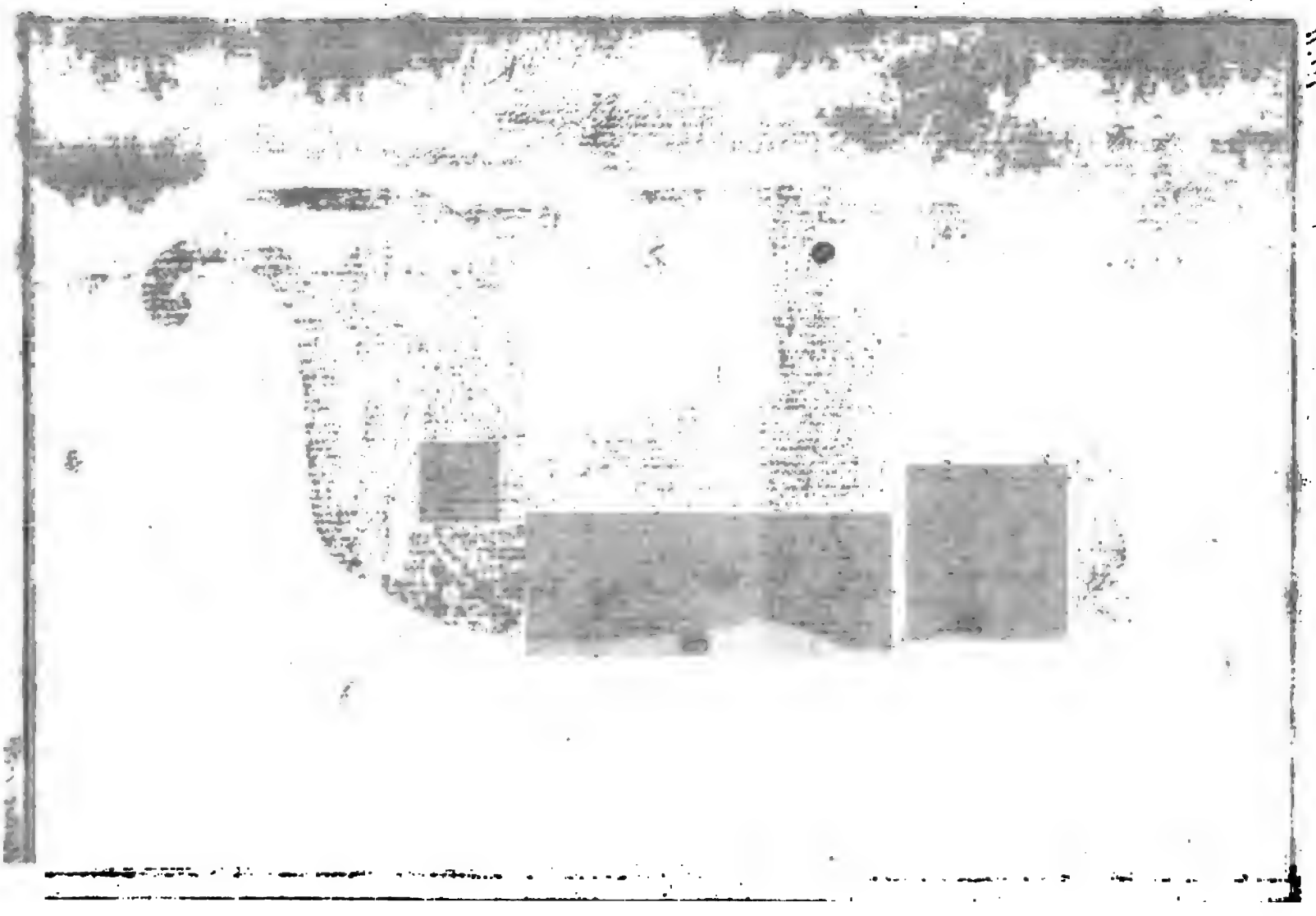
J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA METHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 26 Juillet 1788.

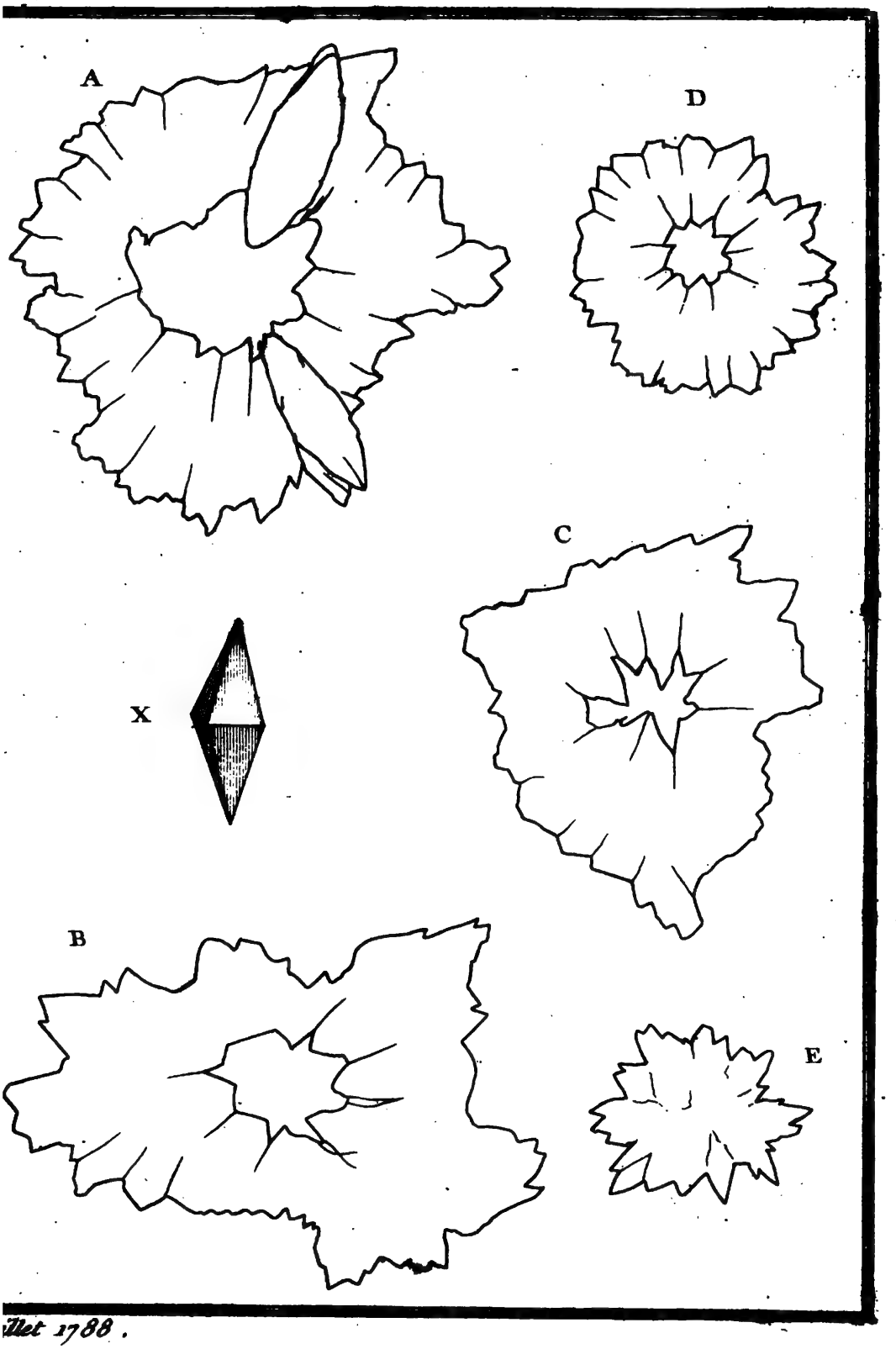
VALMONT DE BOMARE.

Juillet 1788.

Pl. I.

Juillet 1788.





illet 1788.

JOURNAL DE PHYSIQUE.

Aout 1788.

APPERÇU

DES MINES DE SIBÉRIE;

Par M. PATRIN, *Correspondant de l'Académie des Sciences de Pétersbourg.*

PLUSIEURS personnes m'ayant demandé des renseignemens sur les mines de Sibérie que j'ai visitées les années dernières, j'ai cru que le meilleur moyen de les satisfaire, étoit de publier mes observations par la voie du Journal de Physique qui est entre les mains de tous ceux qui s'intéressent à l'histoire de la nature. Ce léger essai pourra donner une idée de la minéralogie de ces vastes contrées à ceux que d'autres occupations empêcheroient de lire des ouvrages plus volumineux.

Les mines de Sibérie sont divisées, par la nature même, en trois départemens, placés à de grandes distances les uns des autres. Le premier, c'est-à-dire, le plus voisin de l'Europe, est celui d'*Ekatherinbourg*, à l'entrée de la Sibérie, sur la lisière orientale de la grande chaîne des monts *Oural*, où il occupe en longueur, une étendue d'environ cent cinquante lieues, parallèlement à cette grande chaîne, qui s'étend du nord au sud, entre le 75e & le 80e degré de longitude, depuis la mer glaciale jusqu'en deçà du 50e degré de latitude.

Ce district produit un peu d'or, beaucoup de cuivre, & une immense quantité de fer (1).

Le second département est celui de *Kolyvan* à cinq cens lieues à l'est d'Ekatherinbourg, entre l'Ob & l'Irtiche, vers le 100e degré de longitude, au centre de la Sibérie, dans les collines qui forment les premiers

(1) Les plaines qui accompagnent la chaîne ouralique du côté de l'ouest, & qui sont par conséquent dans la Russie européenne, contiennent beaucoup de mines de cuivre de transport, où le minérai est disposé en couches horisontales, & composé de sable & de gravier mêlé de parties cuivreuses, dans lequel il n'est pas rare de trouver des végétaux exotiques, & notamment des troncs de palmier entièrement pénétrés de ce grès cuivreux.

gradins de la chaîne des monts Altaï, qui est séparée des monts Oural par des plaines immenses d'environ quatre cens lieues d'étendue. Cette chaîne altaïque s'étend de l'ouest à l'est, & divise la Sibérie d'avec la Tartarie chinoise.

Le produit principal des mines de Kolyvan est en argent, & va annuellement à soixante mille marcs : cet argent contient de l'or à raison de trois pour cent de son poids. Le produit en cuivre n'est pas fort considérable, & il n'y a pas de fer.

Le troisième département est celui de *Nertchinsk* à sept cens lieues à l'est de celui de Kolyvan, entre les 135e & 140e degrés de longitude, & les 50e & 53e degrés de latitude, dans la *Daourie*, qui est la partie la plus orientale de la Sibérie, au-delà du grand lac *Baïkal*, entre les rivières *Chilka* & *Argoun*, qui se réunissent bientôt après, & forment le grand fleuve *Amour* qui se jette dans l'océan oriental.

Les mines de ce district sont en général des mines de plomb tenant argent, qu'on exploite uniquement pour le métal précieux, qui va annuellement à cinq cens poudes, poids de Russie, ou environ trente mille marcs ; & cet argent tient une petite quantité d'or qui va à-peu-près à un centième de son poids.

Département d'Ekatherinbourg.

Dans cette contrée la nature offre en plusieurs endroits, à la surface même du sol, des argiles ferrugineuses auriferes, mais pauvres ; & il n'y a actuellement en exploitation qu'une seule mine nommée *Béréſof*, à trois lieues au nord-est de la ville d'Ekatherinbourg. Elle est célèbre sur-tout par le plomb rouge cristallisé qu'elle a fourni, & par une belle mine de fer hépatique en cubes striés.

Elle est située dans la plaine qui accompagne, du côté de l'Asie, la base de la grande chaîne des monts *Oural*. Tout le canton est, comme dans la plupart des autres pays de mines, composé de roches primitives du second ordre ; gneis, schistes-cornés, serpentines, &c.

Le filon s'étend en serpentant du nord au sud, parallèlement à la grande chaîne, & il se divise à droite & à gauche en divers rameaux. Dans plusieurs endroits le minérai se présente à la surface du sol, & il ne plonge pas au-delà d'une douzaine de toises de profondeur.

Les travaux ont été entamés il y a environ soixante ans, & ils se prolongent dans une étendue de trois quarts de lieue. Quand j'ai visité cette mine en juin 1786, on travailloit à tranchée ouverte & l'on tiroit un minérai ferrugineux noir & caverneux, offrant çà & là quelques petits cubes striés, de la même nature & de la même couleur que le minérai informe dans lequel ils étoient confondus. Ce filon superficiel court dans une argile ferrugineuse qui compose tout le sol des environs de la mine.

On ne traite point ce minérai aurifere par la fonte ni par l'amalgame : ce feroient des procédés trop difpendieux ; on n'emploie que le bocard & le lavage ; & par ce moyen fimple & économique, qu'on a reconnu être le meilleur, on retire fur vingt milliers de minérai environ une livre de poudre d'or.

Le produit total de cette mine a été en 1786, d'environ cinq cens marcs d'or. La mine hépatique criftallifée qu'on tiroit les années précédentes étoit plus pauvre en or que le minérai actuel, & le produit total alloit tout au plus à deux cens marcs par an.

Pendant l'hiver on pourfuit les travaux fouterrains, où le filon a pour gangue un fchifte argileux, quartzeux & micacé qui eft une efpèce de gneis mêlé de parties ferrugineufes. C'eft-là qu'on trouvoit des veines de quartz dont les fciffures offroient du plomb rouge criftallifé en prifmes tétraëdres, du plomb verd en aiguilles & en forme de mouffe, & des cubes ftriés de fer hépatique qui avoient jufqu'à deux pouces de diamètre ; mais depuis quinze à dix-huit ans, on ne trouve plus ni plomb rouge criftallifé, ni grands cubes de mine de fer hépatique (1).

Les mines de cuivre du département d'Ekatherinbourg font très-importantes par la quantité de métal qu'elles fourniffent, & très-intéreffantes par la beauté des morceaux de cabinet qu'on y rencontre. Les principales font celles de *Tourinski* à cent vingt lieues au nord d'Ekatherinbourg, & celle de *Goumèchefski* à quinze lieues au fud-oueft de la même ville.

Les trois mines de Tourinski appartiennent à MM. *Pokhodiachin*, & tous ceux qui connoiffent les propriétaires font ravis de voir ce tréfor entre leurs mains. Elles font fituées à une petite demi-lieue les unes des autres, & cependant on n'a pas trouvé qu'elles aient communication enfemble : elles font dans un pays montueux qui fe rapproche du centre de la chaîne qui, dans cette partie fait un coude du côté de l'eft, & les trois mines fe trouvent à-peu-près placées dans la même direction que ce coude.

Les montagnes des environs, qui de près ne paroiffent que des collines, parce qu'on marche toujours en s'élevant pour y arriver, font compofées d'un fchorl argilleux de couleur obfcure olivâtre, qui contient

(1) Dans les pays où les échantillons de ce fer cubique étoient trop rares pour en faire l'analyfe, on avoit préfumé avec beaucoup de vraifemblance qu'ils étoient le produit d'une pyrite ferrugineufe altérée & décompofée ; mais les mineurs allemands attachés au fervice de la mine de Bérésof penfent que ce minérai a été formé dès l'origine, tel qu'il eft, attendu qu'ayant examiné chimiquement les cubes de fer hépatique & les pyrites jaunes qui s'y trouvent jointes quelquefois, ils ont reconnu que la mine hépatique, à volume égal, eft fpécifiquement plus pefante ; & qu'à poids égal, elle contient plus de trois fois autant de fer que la pyrite.

presque toujours de petits cristaux rhomboïdaux de feld-spath & des points quartzeux. Le fond de cette roche a quelquefois assez de dureté pour faire feu au briquet, & forme alors un vrai porphyre. Cette roche dure est pour l'ordinaire en grandes masses dans lesquelles on n'apperçoit pas de divisions, & elle est recouverte par la roche plus tendre, qui lui paroît contemporaine, car elles sont quelquefois confondues. La dernière offre pour l'ordinaire des couches, sinon fort régulières, du moins bien marquées, & qui font communément avec l'horison un angle de 20 à 30 degrés. Souvent aussi ces couches décrivent des courbes, & j'en ai vu qui présentent des arcs de cercle ou de paraboles, dont le diamètre auroit plusieurs milliers de toises.

Les vallons qui sont au pied de ces collines, ou pour mieux dire de ces sommets de montagne, sont couverts d'un dépôt marin composé d'argile rougeâtre durcie, mêlée de parties calcaires qui forment une infinité de veines spathiques blanchâtres.

Ce dépôt pierreux est rempli de coquillages pétrifiés & de diverses autres productions marines, mais il n'offre nulle part des couches régulières; ce sont au contraire des masses informes & qui semblent pétries au hasard. On emploie cette pierre dans les fonderies de cuivre, à cause des parties calcaires qu'elle contient, qui absorbent le soufre du minérai. Mais ce qui m'a paru très-remarquable, c'est qu'il n'y a, dans cette matière pierreuse, que la croûte extérieure qui a été long-tems exposée à l'action de l'atmosphère, qui ait les propriétés calcaires assez développées pour être propre à cet usage. Jusqu'à la profondeur de trois à quatre pouces cette pierre est presque totalement blanche & de nature spathique; peu à-peu elle paroît plus argileuse, & si l'on en prend un fragment qui n'ait pas été exposé à l'action de l'air, & qu'on le mette dans un acide, à peine donne-t-il quelques signes d'effervescence.

Je ne pense pas néanmoins qu'il y ait ici transmutation réelle d'une terre argileuse en une terre calcaire (quoique je me garde bien d'assigner des bornes aux forces de la nature); mais dans ce cas particulier, il me paroît que les eaux météoriques ne font que laver, dissoudre & entraîner les parties bolaires qui enveloppent, qui empâtent les parties calcaires & les empêchent de manifester leurs propriétés.

Outre cette pierre calcaire de formation récente & remplie de productions marines qui couvre la roche primitive de ces cantons, il y a dans la profondeur un marbre primitif absolument dépourvu de corps étrangers au règne minéral: il est blanc, grenu comme toutes les roches qui sont le produit d'une cristallisation confuse; & il contient des parties quartzeuses, argileuses & micacées. C'est dans cette roche calcaire, qui paroît aussi ancienne que la roche primitive où elle est encaissée, que se trouvent les trois filons des mines de *Tourinski*.

La situation de ces filons est à-peu-près perpendiculaire, néanmoins

inclinée de quelques degrés contre la chaîne centrale ; & ils plongent jusqu'à vingt-quatre à vingt-cinq toises, toujours dans cette pierre calcaire primitive qui s'étend à une profondeur qui n'est pas connue. Leur direction particulière n'a rien de régulier, ils vont en serpentant ; mais tous les trois ensemble décrivent une ligne parallèle au coude que forme en cet endroit la chaîne principale ; & quoiqu'ils ne communiquent pas ensemble, il paroît évident qu'ils doivent leur existence à la même cause.

Le minérai de ces filons est très-riche, & consiste pour la plus grande partie en mine de cuivre vitreuse plus ou moins mêlée d'ochre ferrugineuse & de pyrite. On en extrait annuellement environ cent vingt mille quintaux qui rendent à la fonte plus de vingt mille quintaux de cuivre de rosette. Il y a assurément peu de mines de cuivre dans le monde qui soient d'un aussi riche produit (1).

Une singularité bien remarquable qu'offre le plus considérable de ces trois filons, c'est qu'il est constamment divisé selon sa longueur par une espèce de mur perpendiculaire, composé tantôt de divers blocs & fragmens de roches primitives, tantôt de quelque matière molle, ochreuse ou argileuse. Ce noyau quelquefois se renfle au point de réduire presqu'à rien, & même de faire disparoître totalement les deux branches collatérales du filon métallique. Cet accident n'effraie point les mineurs : ils continuent à travailler dans cette matière morte ; & au bout de quelques toises ils retrouvent le minérai.

Ce que l'on rencontre de plus curieux dans ces mines, c'est,

1°. Du cuivre natif cristallisé tantôt en cubes de plusieurs lignes de diamètre, tantôt en octaëdres implantés les uns sur les autres & formant de superbes végétations très-solides, & remarquables par leur brillant & leur belle couleur d'or, & quelquefois gorge de pigeon. Ces cristallisations ont pour gangue ou le marbre lui-même, ou une légère couche d'argile qui lui est adhérente & qui accompagne le filon.

2°. Du cuivre natif en feuillets très-brillans, dans les scissures d'un horn-stein olivâtre ; & du cuivre natif en grandes masses qui pèsent jusqu'à cinquante ou soixante livres.

3°. Du cuivre vitreux couleur de pourpre, tantôt cristallisé en octaëdres qui ont la transparence du rubis, tantôt en filets capillaires de la couleur du cinabre.

---

(1) La mine de cuivre vitreuse contient une quantité d'argent assez considérable, il s'offre même sous forme métallique en feuillets, & il mériteroit sans doute qu'on le séparât du cuivre par la voie de la liquation ; mais diverses circonstances font négliger ce bénéfice. Les mines de Tourinski produisent aussi de l'or natif ; & j'ai vu des échantillons où il étoit disséminé en petits grains de forme ovoïde sur un horn-stein olivâtre revêtu de stalagmites calcedonieuses.

4°. De très-beau cuivre soyeux en grands rayons, sur une ochre ferrugineuse durcie, ou sur la mine de cuivre vitreuse grise, où il fait un effet admirable.

5°. De beaux cristaux d'azur sur la même mine vitreuse.

6°. Une stéatite cuivreuse jaspée de bleu d'azur & de verd de montagne, qui donne trente pour cent en cuivre pur.

7°. Une malachite ondée & panachée de verd & de blanc.

8°. De la manganèse en belles dendrites sur une matrice quartzeuse, &c. &c.

Après les mines de *Tourinski*, la plus considérable est celle de *Goumécheſski*, appartenante aux héritiers Tourtchaninof, située à quinze lieues au sud-ouest d'Ekatherinbourg. Cette mine est célèbre par ses belles malachites solides, susceptibles du plus beau poli, & qui font l'un des premiers ornemens des cabinets de minéralogie. Toute la malachite qu'on emploie dans la bijouterie vient de cette mine : c'est la seule qui en fournit de cette espèce. On y trouve aussi de superbe cuivre vitreux couleur de pourpre cristallisé en octaëdres, mais ils sont opaques & non transparens comme ceux de Tourinski.

On tire annuellement de la mine de *Goumécheſski* cent soixante à cent quatre-vingt mille quintaux de minérai, qui est bien moins riche que celui de Tourinski : le produit ne va qu'à quatre mille quintaux de cuivre de rosette.

Cette mine est située vers la partie centrale de la chaîne des monts Oural, de même que celles de Tourinski, dont elle est éloignée d'environ cent trente lieues plus au midi ; & une remarque qui me paroît intéressante, c'est que dans ces deux endroits, quoiqu'assez éloignés l'un de l'autre, les filons plongent à la même profondeur qui est d'environ vingt-cinq toises, ce qui porte à croire qu'ils ont été formés par la même cause : ils ont d'ailleurs d'autres points de ressemblance ; la roche qui sert de gangue au filon de *Goumécheſski* est, comme celle de Tourinski, un marbre blanc primitif confusément cristallisé, & encaissé lui-même dans des roches primitives du second ordre ; le filon s'étend parallèlement à la grande chaîne, & il est incliné contre cette même chaîne précisément comme les filons de Tourinski.

Le minérai qu'on tiroit en 1786 étoit un sable graveleux mêlé de verd de montagne, d'argile & de minérai ferrugineux en géodes qu'on avoit soin de trier. Le gravier qui compose ce minérai paroît avoir été roulé, ce sont de petits fragmens de roches primitives arrondis, & qui forment une espèce de pouding grossier, qui ne contient absolument aucuns corps étrangers. Ainsi, quoiqu'il paroisse que ce filon doive son origine à l'action des eaux, sa situation presque verticale, & l'absence de tout corps étranger démontrent que l'époque de sa formation est bien antérieure

aux dépôts cuivreux horisontaux & remplis de végétaux exotiques, qui se trouvent au pied de la même chaîne du côté opposé qui regarde l'Europe.

Entre ces deux cantons si riches en minérai cuivreux, & même dans leurs environs, mais plus loin du centre de la grande chaîne, sont de vastes filons ou plutôt des amas immenses de mine de fer qui sont d'une abondance étonnante sur toute la lisière orientale des monts Oural. On trouve-là des montagnes entières de fer & d'aimant. Le minérai est pour l'ordinaire la mine noire & compacte qui est souvent à l'état d'hématite, & qui produit cinquante à soixante pour cent d'excellent fer.

Le produit total des mines de ces cantons va, année commune, à plus d'un million de quintaux de métal fondu ou forgé. Ces mines appartiennent à divers particuliers, notamment à la famille des Demidoff si connus par leurs immenses richesses, & aux héritiers Sabakinn & Tourtchaninof.

Les deux principales montagnes d'aimant sont, celle qui porte le nom de *Kaskanar*, & celle qui est près de la fonderie de *Taghil*. C'est la montagne de *Kaskanar* qui fournit le meilleur aimant: elle est à soixante lieues au nord d'Ekatherinbourg. Celle de Taghil se trouve à la moitié de cette distance.

Les mines de fer dont je parle, paroissent avoir été formées par une cause postérieure à celle à qui l'on doit les filons de cuivre: le minérai ferrugineux se trouve à la superficie même du sol, & ne s'étend qu'à sept à huit toises tout au plus de profondeur; & il n'est jamais encaissé dans la roche primitive (excepté le petit filon aurifere de Béréfof), mais uniquement enveloppé dans un dépôt argileux mêlé de galets, qui sont tous des fragmens arrondis de roches primitives.

Après avoir donné cette légère notion de quelques-unes des mines métalliques du département d'Ekatherinbourg, j'ajouterai, qu'à vingt-cinq lieues au nord de cette ville, près du bourg de *Mourzinsk*, l'on trouve dans le granit de nombreux filons qui contiennent des cristaux colorés, tels que les amethystes & les topazes de Bohême, & même quelques gemmes, comme chrysolites, aigues-marines, & topazes de Saxe, mais en petite quantité. J'en parlerai ailleurs plus amplement, ainsi que des gemmes du même genre qui se trouvent dans le département de Nertschinsk. Je me contenterai pour le présent de faire une observation sur les filons où se trouvent ces divers cristaux, c'est qu'ils sont tous parallèles à la chaîne principale, & tellement parallèles entr'eux, que, même à la plus petite distance, ils ne se confondent jamais. Il y a tel canton où dans l'espace d'un quart de lieue de l'ouest à l'est on trouve plusieurs centaines de ces filons qui se prolongent directement du nord au sud. Ils sont perpendiculaires, remplis d'argile blanchâtre, & leurs parois

ſont tapiſſées de criſtaux quartzeux parmi leſquels on en trouve de tems à autre qui ont quelque valeur.

A cent lieues d'Ekatherinbourg du côté du ſud, vers l'extrémité méridionale de la grande chaîne, ſont des collines & quelquefois même des montagnes aſſez conſidérables compoſées de horn-ſtein ou petro-ſilex qui contient des veines de divers jaſpes & agathes jaſpées, & entr'autres ce magnifique jaſpe rubané, rayé de rouge & de verd en lignes parallèles, qui eſt un des plus beaux que l'on connoiſſe; & un feld-ſpath verdâtre parſemé de points argentés & chatoyans qui en font une eſpèce d'aventurine.

Comme les bornes de ce Mémoire ne me permettent pas de m'étendre davantage ſur le département d'*Ekatherinbourg*, je paſſe à celui de *Kolyvan*.

Département de Kolyvan.

Idée du local. J'ai dit, en parlant du département d'Ekatherinbourg; que la chaîne des monts Oural s'etend du nord au ſud depuis la mer Glaciale, juſqu'en deçà du 50ᵉ degré de latitude, où elle s'évanouit inſenſiblement dans les déſerts des *Kirghizes*, & elle forme ainſi la limite naturelle de l'Europe & de l'Aſie. De-là, en allant à l'eſt, on ne trouve plus qu'une plaine immenſe d'environ quatre cens lieues d'étendue, qui porte le nom de *déſerts de Baraba*, dont le ſol eſt un terrein marneux, compoſé de parties argileuſes, calcaires, quartzeuſes & micacées. La ſurface de cette plaine eſt preſque par-tout imprégnée de natron, & entrecoupée d'une multitude de lacs & de marais ſaumatres. Là où le ſol a quelqu'élévation, il eſt couvert de forêts de bouleaux & ſuſceptible de culture. Le ſol de ce grand déſert eſt vraiſemblablement le produit de la deſtruction des collines primitives & des dépôts marins qui leur étoient ſuperpoſés, & dont il reſte encore des veſtiges enclavés entre les premières collines qui environnent les hautes montagnes.

C'eſt à l'extrémité orientale de cette vaſte plaine, vers le 98ᵉ degré de longitude, & le 50ᵉ de latitude, que commence une autre grande chaîne de montagnes qui a une direction perpendiculaire à celle des monts Oural: elle s'étend de l'oueſt à l'eſt, & ſépare la Sibérie d'avec la Tartarie chinoiſe.

La croupe occidentale de cette grande chaîne eſt connue ſous le nom de *monts Altaï*, & c'eſt dans les collines qui forment les premiers gradins autour de cette croupe, du côté du nord, de l'oueſt & du ſud-oueſt, que ſe trouvent les mines du département de *Kolyvan*, ſitué entre les deux grandes rivières *Ob* & *Irtiche*, qui, dans cette contrée, ne ſont éloignées l'une de l'autre que d'environ ſoixante lieues.

C'eſt ici la partie de la Sibérie la plus riche en métaux précieux, qu'on tire principalement de la célèbre mine de *Zméof* ou *Zmeïnogorsk* que les

les allemands ont nommée *Schlangenberg*, ce qui revient au même & signifie la *montagne des Serpens :* dénomination qui lui a été donnée à l'occasion des cornes d'Ammon qu'on trouve dans le voisinage, & que les bonnes gens prenoient pour des serpens pétrifiés.

Situation de la mine de Zméof. Du côté du nord, elle est environnée de collines primitives qui se prolongent à une distance de plus de vingt lieues. Entre ces collines primitives sont des schistes argileux en masse; & dans le voisinage même de la mine, sont des dépôts calcaires contenant des pétrifications. — Au nord-est & à l'est sont des collines de schiste argileux en masse, contre lequel le filon est immédiatement appuyé, & derrière ce schiste argileux, plus à l'est, & en approchant des hautes montagnes, sont des collines de schiste corné. — Au sud-est *idem*. — Au sud, en allant vers l'Irtiche, est un pays presqu'entièrement découvert. — Au sud-ouest est un groupe isolé de collines primitives. — A l'ouest, est une ouverture qui débouche dans une plaine sans borne. Cette ouverture est bordée du côté septentrional par une traînée de collines primitives qui se prolonge vers l'ouest-nord-ouest jusqu'à une mine de cuivre considérable appellée *Aleïski-Loktefski*, à quinze lieues de Zméof. Dans cette traînée de collines on trouve des schistes argileux en masse, & des dépôts calcaires; mais le schiste corné, le porphire, le granit, percent à travers, & les dominent de toutes parts.

A l'égard de l'élévation du lieu où se trouve la mine, comparée avec la hauteur des plus hautes montagnes du voisinage, je dirai que suivant les observations faites en juillet 1780, le thermomètre de Réaumur étant à 15° à *Zméof*, le baromètre s'y soutenoit à 27 p. 3 $\frac{1}{2}$ l. mesure d'Angleterre; & suivant les observations correspondantes faites dans le même tems sur les *Bielki* ou *montagnes Blanches* qui sont à vingt-cinq lieues de-là, droit à l'est, & qui tirent leur nom de la neige qui les couvre une bonne partie de l'année, le thermomètre y étant à 5° au-dessus de zéro, le baromètre y marquoit 23 pouces. Chacun pourra tirer de-là ses conclusions suivant sa méthode.

Le filon de *Zméof* est à la base occidentale d'une montagne de schiste argileux du côté qui regarde le vallon qui communique au grand désert, & dans l'endroit où se joint à la montagne schisteuse une roche calcaire qui sert de toît au filon. Cette roche ne contient pas le moindre vestige de pétrifications, & elle est mêlée & comme pêtrie avec un horn-stein grisâtre, qui n'est point le silex des montagnes craieuses, mais qui approche de la nature du jaspe. A un quart de lieue de-là, du côté du nord, on trouve une autre pierre calcaire beaucoup plus récente, qui est pleine de pétrifications marines, mais qui n'offre point non plus de disposition régulière : cet ordre de choses est assez analogue à ce qu'on voit aux mines de cuivre des monts *Oural*.

Ce puissant filon de *Zméof* qui est mêlé avec la roche, occupe un

espace de plusieurs toises en épaisseur, quatre-vingt-seize toises en profondeur, & plusieurs centaines de toises en longueur. Sa situation est un peu inclinée contre la montagne schisteuse qui lui sert de lit; & sa direction, quoique fort irrégulière, est en général du nord-est au sud-ouest, parallèlement au grand axe de la même montagne.

Le minérai qu'on tiroit en 1782 à la profondeur de quatre-vingt-dix toises étoit un schiste talqueux semblable à la serpentine, dans lequel se trouve disseminée une pyrite cuivreuse tenant argent. — Un horn-stein gris dont les scissures sont tapissées de lames d'argent natif & d'une légère couche d'argent vitreux de l'espèce fragile, qui paroît être une décomposition de ces mêmes lames d'argent natif qui ont été minéralisées par le soufre & l'arsenic. — Un spath pesant blanc ou gris en masse, contenant un peu d'or & d'argent natifs, de la galène, & de la mine d'argent grise de figure indéterminée.

On a commencé à exploiter la mine de *Zméof* en 1745, & dans les premières années elle fournissoit un minérai bien plus riche: l'argent vitreux s'y trouvoit en couches d'un demi-pouce, & l'argent corné y étoit abondant; mais depuis long-tems il a disparu, car c'est une observation constante en Sibérie, que dans tous les filons où ce minérai s'est présenté, il n'a jamais pénétré au-delà de deux toises tout au plus de profondeur.

Le minérai de Zméof & des filons voisins va annuellement à plus de cinq cens mille quintaux, & il donne, l'un portant l'autre, environ une once d'argent au quintal, ce qui fait un produit de soixante mille marcs d'argent qui tient de l'or à raison de trois pour cent de son poids. On obtient outre cela environ trente livres de poudre d'or, par le lavage du minérai le plus pauvre & qui ne payeroit pas les frais de la fonte.

Il y a dans ce département diverses fonderies, dont la principale est celle de *Barnaoul* sur l'Ob, à cinquante lieues au nord de *Zméof*, attendu que le bois manque à présent dans les environs des mines.

Les autres mines actuellement en exploitation dans le département de *Kolyvan*, sont,

Tchérépanofski, à trois lieues de Zméof, en approchant des hautes montagnes. Elle fut découverte en 1781 dans une colline composée de roche quartzeuse, noirâtre, caverneuse, mêlée d'ochre ferrugineuse, & entassée en masses irrégulières comme un amas de déblai. Quand je vis cette mine en 1782, on y avoit fait quelques galleries, mais on les regardoit comme épuisées, & l'on poursuivoit à découvert un filon qui étoit riche en argent corné & en argent vitreux, toujours dans la même gangue quartzeuse, où l'on trouvoit aussi de l'or natif pur & exempt d'argent, ce qui ne se voit point dans l'or natif de Zméof.

Dès les premiers six mois d'exploitation, cette mine avoit fourni trente-sept mille quintaux de minérai qui étoit fort bon, car il contenoit

quatre onces & demie d'argent au quintal : depuis ce tems-là le produit a diminué.

Séménofski, à dix lieues au ſud-eſt de Zméof toujours en approchant de la grande chaîne.

Cette mine, qu'on exploite depuis 1764 eſt environnée de collines de ſchiſte corné, & ſe trouve dans le flanc d'une de ces collines. Le filon eſt régulier, incliné de quelques degrés contre l'eſt ou la grande chaîne, & s'étend préciſément du nord au ſud, parallèlement au vallon qui eſt au pied de la colline, & parallèlement auſſi à differentes autres rangées de collines primitives, à l'eſt & à l'oueſt de la mine. L'extrémité ſeptentrionale du vallon où elle ſe trouve eſt maſquée par des montagnes aſſez élevées; mais ſon extrémité méridionale ſe détourne peu-à-peu vers l'oueſt, & de-là il s'étend juſqu'au grand déſert de la Tartarie. J'ai pu ſaiſir cet enſemble du haut de la *Revnovaya*, montagne ſous-alpine du voiſinage.

Le filon de *Séménofski* n'a pas plus de quarante toiſes en longueur, ſur trente plus ou moins de profondeur ; il fournit annuellement trente à trente-cinq mille quintaux de minérai qui contient tout au plus trois gros d'argent au quintal, & ſept à huit livres de plomb : c'eſt un ſchiſte pyriteux où le plomb ſe trouve ſous forme de chaux & de galène.

Le minérai que fourniſſoit la partie ſupérieure du filon étoit une ochre ferrugineuſe durcie, qui contenoit une aſſez bonne quantité d'argent natif en neige légère & brillante qui tapiſſoit les ſciſſures de ſa gangue.

On y trouvoit auſſi, dans un ſchiſte marneux à fueillets minces, du cuivre natif en longs rameaux tétraëdres articulés, de la plus grande beauté.

Aux deux bouts du filon ſe trouve une calamine blanche, caverneuſe, feuilletée, très-dure, dont toute la ſurface eſt revêtue de criſtalliſations ſemblables, pour la forme, à celles du ſpath calcaire.

Aujourd'hui le filon de *Séménofski* paroît tirer à ſa fin.

Philipofski eſt la dernière mine d'argent importante qu'on ait découverte dans ce diſtrict : on a commencé à y travailler en 1786 : elle eſt ſur la partie méridionale & occidentale de la vaſte croupe de la chaîne altaïque, ſur la frontière même de la Tartarie chinoiſe, à quatre-vingt-dix lieues au ſud-eſt de *Zméof*, dans le voiſinage de la rivière *Boughtarma* qui, près de-là, ſe jette dans l'Irtiche. Les collines & les montagnes des environs ſont toutes primitives, quoique pluſieurs ſoient compoſées de marbre ou en contiennent d'immenſes filons enclavés dans le ſchiſte corné avec lequel on reconnoît évidemment qu'ils ont été formés dès le principe.

Quand je viſitai ces cantons en 1782, on n'y avoit point encore

découvert de mines : ils étoient fort peu connus ; & le principal objet de mon voyage étoit la Botanique ; mais je m'apperçus bientôt qu'il y avoit des indices de mines, & j'annonçai au chef du département qu'il convenoit d'y faire des recherches : & il y a apparence que ce ne sera pas la seule découverte utile qu'on y fera.

Les échantillons que j'ai vus de la mine de *Philipofski* sont un hornstein grisâtre semblable à celui de *Zméof*, dont les gerçures sont tapissées d'argent corné, d'argent vitreux & d'or natif en feuillets ; & l'on m'a assuré que le filon donnoit les plus belles espérances.

La position seule de l'endroit où se trouve la mine de *Philipofski* devoit faire soupçonner qu'il y avoit-là des filons métalliques. Ceux qui ont observé un peu en grand les mines de Sibérie, ont pu remarquer qu'elles se trouvent toujours dans des cul-de-sacs, dans des endroits où les chaînes de montagnes font des coudes, & où des épines s'avançant à droite & à gauche, forment des espèces de golfes dont l'ouverture regarde de vastes espaces découverts. C'est la partie intérieure de ces golfes qu'occupent constamment les filons les plus considérables. Je n'entreprendrai point ici d'expliquer ce fait : mais l'observation m'a frappé, & m'a paru importante.

Or, la mine de *Philipofski* offre ces circonstances : elle est dans les gorges où coule aujourd'hui la *Boughtarma* qui descend des hautes montagnes du côté du nord : une branche de ces montagnes se prolonge au sud-est, & côtoie, en remontant, la rive droite de l'Irtiche : une autre branche de ces mêmes montagnes s'étend au sud-ouest ; de façon que le côté du sud est découvert, & présente une ouverture qui s'étend dans les immenses déserts de la Tartarie chinoise (1).

---

(1) Cette branche de montagnes qui se prolonge vers le sud-ouest est bien intéressante pour l'observateur : l'Irtiche l'a coupée, & s'y est frayé une route où il coule au nord-ouest, l'espace d'environ trente lieues, toujours encaissé entre deux parois de rochers presque toujours coupés à pic, quelquefois à plusieurs centaines de pieds de hauteur ; on y voit la structure intérieure des montagnes, & c'est assurément-là une des plus belles écoles de géologie qu'il y ait. Ce sont toujours des montagnes primitives, & le plus souvent des montagnes à filons, ces montagnes si instructives, si éloquentes, dans le sein desquelles la nature a gravé des hiéroglyphes qui expliquent le mystère de leur formation, & l'histoire des premiers âges du monde. J'ai eu soin de prendre des échantillons de toutes ces roches, & d'en noter les circonstances locales ; c'est à mon gré, l'une de mes plus intéressantes collections.

Voici ce que m'ont fait entendre ces hieroglyphes, non-seulement sur les rives de l'Irtiche, mais en cent autres endroits, & pendant huit ans d'observations :

Dans le principe des choses, toutes les matières qui forment aujourd'hui l'écorce du globe terrestre étoient tenues en dissolution dans un fluide. Ces matières étoient salines, car les sels ne sont que des combinaisons de terre & d'eau diversement modifiées. Les parties les plus homogènes de ces matières dissoutes se sont réunies ensemble, se sont cristallisées confusément, se sont précipitées, & ont formé la base

Alcïski-Loktefski est une mine de cuivre qui appartient à la Couronne : elle est importante par la quantité de métal qu'elle fournit, & qui est converti en monnoie dans le pays même.

---

de tout le reste : c'est le granit. Là où ces substances étoient moins homogènes, le granit s'est trouvé mêlé avec les diverses espèces de trapp, de horn-blende & de porphire. Les matières qui étoient plutôt suspendues que dissoutes dans le fluide, & qui avoient moins de disposition à se cristalliser, se sont déposées successivement, & ont formé les diverses couches de schiste corné qui nous étonnent quelquefois par leur ténuité & en même-tems leur parallélisme, qui prouve le parfait repos du milieu dans lequel elles ont été formées, & détruit toute idée de vagues & de courans.

La surface du globe terrestre s'est donc trouvée alors revêtue d'un lit épais de limon en couches parfaitement planes & unies ; mais cet état d'inertie n'a pas duré long-tems ; & c'est du sein de cette couche de matières encore molles, que se sont élevées les montagnes qui hérissent la surface de la terre.

Des matières terreuses, salines, & métalliques pénétrées d'eau, ne sont pas faites pour demeurer dans un repos éternel. Il y a nécessairement action, réaction, fermentation. Or, point de fermentation sans augmentation de volume, sans boursoufflement ; & ces mouvemens sont d'autant plus puissans, que la matière qui les éprouve est en masses plus considérables. Or, quelle plus grande masse que la terre entière ! La fermentation a commencé nécessairement dans la partie inférieure du dépôt : la pâte granitique & saline s'est soulevée, s'est boursoufflée, & a formé des protubérances, qui nous paroissent considérables, mais qui ne sont que de légères rugosités relativement au globe terrestre. Ces protubérances granitiques ont soulevé avec elles les couches limoneuses qui les couvroient, & qui forment le schiste corné. Elles les ont déchirées, elles se sont fait jour au travers ; & lorsque le mouvement intestin a élevé dans les nues les masses granitiques, les couches de schiste corné qui avoient déjà quelque consistance, ont continué à revêtir leurs flancs devenus presque perpendiculaires, comme elles couvroient il n'y a qu'un moment leur surface horisontale. Celles de ces couches schisteuses qui se trouvoient encore trop molles, se sont affaissées, contournées, renversées ; de-là tous ces accidens qu'on remarque si fréquemment dans les montagnes de ce genre, & qui étonnent l'observateur, jusqu'à ce qu'il ait pénétré la cause de ce désordre. Eh ! comment pourroit-on expliquer autrement les dispositions des couches de schiste corné ; de ces assemblages de couches qui n'ont pas quelquefois l'épaisseur d'une carte ? les unes sont argileuses, d'autres sont micacées, d'autres sont composées d'une espèce de grès quartzeux, d'autres sont de schorl, d'autres de serpentines, d'autres sont un mélange de ces diverses matières : toutes sont très-distinctes, même par leur couleur, quoique fortement adhérentes les unes aux autres, & on les trouve repliées en zig-zag & contournées comme la feuille de l'arbre renfermée dans le bourgeon coupé transversalement. Quelle pourroit être la cause de ce fait, & de plusieurs autres que j'omets, sinon la situation d'abord horisontale de ces couches, & leur redressement occasionné *par une force intérieure*, dans un tems où elles étoient encore dans un état de mollesse ?

Je ne fais ici qu'énoncer brièvement ce qui me paroît être la découverte d'une vérité que les Physiciens cherchent depuis si long-tems, & à laquelle je me réserve de donner du développement & de l'appui en rapportant les observations qui m'y ont conduit.

Au reste, l'Irtiche coule à travers ces montagnes d'une manière qui m'a un peu

Cette mine qui eſt, de toutes celles du département de Kolyvan, la plus éloignée des hautes montagnes, ſe trouve à quinze lieues à l'oueſt-nord-oueſt de celle de *Zméof*, avec laquelle elle ſe trouve en quelque ſorte liée, comme je l'ai remarqué en parlant de Zméof, par une épine de collines primitives entremêlées de collines ſecondaires, & même de dépôts marins coquilliers.

Le filon d'*Aleïski-Loktefski* ſe trouve dans le flanc d'un côteau qui forme la partie la plus enfoncée d'un fer à cheval dont l'ouverture regarde au ſud-oueſt le grand déſert. La partie orientale de ce fer à cheval, c'eſt-à-dire, celle qui eſt du côté de *Zméof*, eſt toute primitive, & elle eſt terminée par une colline de porphire appuyée contre une colline de granit. La branche occidentale eſt de ſchiſte argileux; & c'eſt dans l'endroit où ce ſchiſte argileux ſe joint à la roche primitive, qu'eſt placé le filon.

Le minérai eſt en général une argile ferrugineuſe durcie contenant de la pyrite cuivreuſe en maſſe & du cuivre vitreux hépatique. On y trouve auſſi aſſez abondamment une marne blanche feuilletée & friable, dans laquelle ſe trouve diſſéminé du cuivre natif en grains & en lames. On fait un triage du minérai dont un tiers donne vingt pour cent en cuivre de roſette, & les deux autres tiers, dix pour cent. Je n'ai pas ſu au juſte le produit total: j'ai ouï dire qu'il alloit annuellement de trois à quatre mille quintaux de cuivre. Il y a ordinairement trois cens ouvriers occupés aux travaux de cette mine.

Ce qu'elle produit de plus intéreſſant pour un amateur, outre de beau cuivre ſoyeux étoilé qu'on trouve auſſi dans d'autres mines, c'eſt ſur-tout une *ſélénite cuivreuſe* de couleur d'aigue-marine, que je n'ai vue nulle autre part: elle eſt en criſtaux ſi fins, ſi courts & ſi ſerrés, qu'elle imite le velours. Elle tapiſſe pour l'ordinaire les cavités d'une gangue argileuſe qui eſt auſſi revêtue de très-petites criſtalliſations calcaires blanches & brillantes, ce qui préſente de jolis accidens; mais la fragilité de ces morceaux en rend le tranſport difficile.

Kleopinski eſt une mine de cuivre qui contient du plomb. Elle a fourni de très-beaux morceaux de cabinet; mais quoiqu'on ait tiré une

---

ſurpris: je m'attendois à trouver ſon cours inégal, dérangé par des courans, des caſcades, des rochers: rien de tout cela. Cette belle rivière a là un cours qui eſt rapide à la vérité, mais égal & majeſtueux, & elle conſerve par-tout une largeur de cent à cent cinquante toiſes, quoiqu'il y ait plus de quatre cons lieues de-là juſqu'à *Tobolsk* où elle paſſe avant de ſe jeter dans l'Ob. On y trouve quelques îles, mais elles ſont plattes, & paroiſſent formées par des attériſſemens; elles ſont couvertes de framboiſiers & d'un beau peuplier qui eſt le même que le *Baumier* du Canada. C'eſt ici la partie la plus méridionale de la Sibérie, on eſt à-peu-près ſous la même latitude que la Normandie.

immenſé quantité de minérai, il n'a jamais été fondu en grand, il eſt en général trop pauvre, & la mine a été abandonnée. Elle ſe trouve près de l'ancienne fonderie de *Kolyvan* qui a donné le nom au département : elle eſt la plus voiſine des hautes montagnes à douze lieues au nord-eſt de *Zméof*. Il y a dans les environs pluſieurs autres filons qui n'ont pas eu plus de ſuccès ; & l'on ne devoit pas en attendre, car ils ſont de toutes parts entourés par le granit, & la gangue elle-même eſt une eſpèce de granit. Les cavités de cette gangue ſont tapiſſées de criſtaux de bleu & de verd de montagne & de criſtaux de plomb ſpathique quelquefois revêtus d'une écorce de malachite. M. le Duc de la Rochefoucault poſsède un bel échantillon de la mine de *Kléopinski* où le verd de montagne ſe préſente ſous la forme de priſmes tétraëdres tronqués net à leurs extrémités.

Tchaghirski eſt une mine de plomb & de cuivre, mais ſur-tout très-abondante en zinc : elle ſe trouve à l'extrémité ſeptentrionale de la portion de cercle que décrit l'enſemble des filons métalliques qui embraſſent la croupe de l'Altaï. (La mine d'argent de *Philipoſski* eſt à l'extrémité méridionale de la même portion de cercle ; & la corde de cet arc paſſe par le ſommet des montagnes blanches.) Le minérai le plus remarquable de *Tchaghirski* eſt une calamine en belles ſtalactites blanches & demi-tranſparentes comme de l'albâtre. Quelquefois elles ſont verdâtres & contiennent une bonne quantité de cuivre. C'eſt alors une mine de laiton proprement dite, puiſque le mêlange du zinc & du cuivre eſt fait par la nature même, ce qui eſt une choſe très-rare.

Parmi les autres filons peu importans par leur produit, & qui ſont en grand nombre, je ne citerai que celui de *Nicolaëſski* à vingt lieues au ſud-ſud-oueſt de *Zméof*, remarquable par les criſtaux iſolés de cuivre vitreux octaëdre revêtus de verd de montagne, qu'on y a trouvés épars dans un minérai ferrugineux, mais ſur-tout par la roche qui ſert de gangue au filon : c'eſt un pech-ſtein opaque à fond rouge ou olivâtre, avec des taches rondes jaunes & blanches qui lui donnent l'apparence d'un poudding. Dans quelques parties il donne feu au briquet & reſſemble tout-à-fait au jaſpe ; ailleurs l'ongle ſuffit pour en détacher des éclats. Cette roche forme une petite colline qui eſt fendillée en tout ſens, & les gerçures ſont remplies d'une argile blanchâtre qui contient du plomb à l'état de chaux, quelquefois ſous la forme de plomb blanc en criſtaux iſolés. Cette argile rend à la fonte dix livres de plomb par quintal, & un peu moins d'une once d'argent ; mais le filon donne peu d'eſpérance. La colline de pech-ſtein qui le contient eſt à l'extrémité d'une file de collines primitives qui ſont les derniers rameaux de la grande chaîne, qui ſe perdent dans la plaine.

Mines de Jenisei. Après avoir passé en revue les mines qui environnent la croupe de la chaîne altaïque du côté de l'ouest, je voudrois pouvoir dire quelque chose de celles qui vraisemblablement bordent son flanc du côté du nord, (le flanc méridional de cette chaîne est sous la domination chinoise, & c'est celui qui donneroit le plus d'espérance). Mais dans la partie septentrionale même, qui appartient à la Russie, on n'a jamais fait de grandes recherches; & l'on n'y a découvert que quelques filons de cuivre, dans les environs du fleuve *Jenisei*, vers l'endroit où il sort d'entre les montagnes *Saianes*, qui sont à deux cens lieues à l'est de Kolyvan, & qui sont une prolongation de la chaîne altaïque. Ces filons ne promettent pas beaucoup, du moins jusqu'à présent, & ils sont exploités foiblement par quelques particuliers.

Le département de *Nertchinsk* dont je vais m'occuper, & qui est à sept cens lieues à l'est de celui de Kolyvan, mérite plus d'attention, & donne des espérances pour une longue suite d'années, par la multitude de filons de plomb tenant argent, qui s'y trouvent de toutes parts.

La suite au mois prochain.

LETTRE

DE M. LE BARON DE KIENMAYER,

Conseiller aux Appels à Vienne en Autriche,

A M. INGEN-HOUSZ,

Sur une nouvelle manière de préparer l'Amalgame électrique; & sur les effets de cet Amalgame.

MON CHER AMI,

Vous demandez de moi une description exacte de la manière de préparer l'amalgame électrique, dont les amateurs d'électricité se servent actuellement ici, & des expériences comparatives, que je fis l'année passée avec cet amalgame, en grande partie en votre présence. Je tâcherai de l'accomplir de mon mieux.

C'est une chose connue en électricité, que l'*amalgame* contribue infiniment à augmenter la force des machines électriques. Dans chaque Auteur, qui traite de l'électricité, on en trouve presqu'une recette.

Entre toutes les sortes d'amalgames, la plus grande partie des électriciens, &

& sur-tout les anglois, depuis M. Huygens, donnent la préférence à l'*amalgame* fait avec le *zinc* & le *mercure*. La manière la plus usitée étoit jusqu'à présent de mêler *cinq parties* de *mercure* avec *une partie de zinc*, qu'on réduisoit ou par la fusion, ou par voie de trituration à la consistance de beurre, & on en faisoit une poudre en y faisant entrer une quantité suffisante de craie, ou de blanc d'Espagne pile & bien sec, qu'on étendoit sur des coussins un peu graissés. On traitoit de même manière l'*amalgame* fait d'*étain* & de *mercure*.

Mais toutes les espèces d'amalgame, que j'ai connues jusqu'à présent, & dont je me servis, avoient ces trois inconvéniens suivans : 1°. le mercure se séparoit du métal, avec lequel il étoit amalgamé, & tomboit en petites boules sur la machine, ou s'attachoit sous cette forme au verre même de la machine; 2°. en continuant d'électriser pendant un tems plus long la machine devenoit plus foible, & il étoit nécessaire, ou d'amalgamer les coussins de nouveau, ou bien de repasser les coussins avec un couteau, ou du papier brouillard; 3°. la friction devenoit trop grande, si on serroit un peu plus les coussins, pour rendre à la machine la force qu'elle avoit au commencement.

Je me sers actuellement d'un amalgame fait de zinc, d'étain & de mercure, que je réduis en poudre très-fine, sans aucun autre mélange de craie ou de blanc d'Espagne. Cet amalgame surpasse tout ce que j'ai éprouvé jusqu'à présent, & n'a pas les défauts que j'ai trouvés dans les autres espèces d'amalgame; car, 1°. le mercure reste intimément uni au zinc & à l'étain sans jamais s'en séparer, ni dans la bouteille où on le conserve, ni sur le coussin; 2°. en continuant d'électriser même pendant quelques heures, & en faisant plusieurs milliers de tours, je n'ai jamais eu besoin de regarder aux coussins, & la force de la machine étoit toujours égale; 3°. la friction diminuoit considérablement, & nonobstant 4°. l'effet de la machine augmentoit du moins de deux cinquièmes.

Composition de l'Amalgame.

Mercure	2 parties.
Zinc purifié	1 partie.
Etain	1 partie.

Manière de le préparer en grand.

On purifie le zinc selon la méthode de M. Cramer indiquée par Macquer dans son Dictionnaire de Chimie sous l'article de *Zinc*. On prend partie égale d'étain pur, on les fond ensemble sur le feu jusqu'à ce qu'ils soient bien-unis, on les ôte du feu, & avant qu'ils ne soient refroidis, on les mêle avec du mercure du poids égal au poids réuni de

ces deux métaux qu'on a déjà préparé dans une boîte de bois à couvercle bouchée en outre au milieu d'un bouchon & enduite intérieurement de craie. On agite cette masse en roulant la boîte à terre pour la faire bien mêler, & avant qu'elle ne soit entièrement refroidie on ôte le couvercle, & on verse cet amalgame qui est dur & de couleur d'argent, sur une table de marbre, & dans des mortiers de verre ou de pierre, on le réduit en poudre très-fine, & l'amalgame est fait.

Si on différoit trop long-tems à le triturer, la masse deviendroit trop dure, & demanderoit trop de peine; en le triturant long-tems & à plusieurs reprises, l'amalgame qui étoit blanc devient au commencement gris, & enfin tout-à-fait noir. Il n'y a pas d'autre règle que de triturer assez long-tems jusqu'à ce qu'il soit très-fin, & qu'on n'y trouve point de dureté en les maniant entre les doigts. Il devient toujours plus fin, & tombe, pour ainsi dire, en poussière à mesure qu'il vieillit. Même en l'agitant souvent & en le conservant des années dans une bouteille sèche & bien fermée, le mercure ne se sépare jamais: c'est une preuve certaine que le mercure est intimément lié de cette manière avec le zinc & l'étain.

Si on *le veut faire en grand*, comme je l'ai toujours fait, au moins cinq à six livres à la fois, on ne peut point se passer des précautions indiquées ci-dessus; car il seroit trop dangereux de mêler ces métaux en fusion avec une si grande quantité de mercure dans un vase ouvert, & en outre on perdroit trop de mercure par l'évaporation, ce qui rendroit la dose incertaine. Mais si on se contente de faire quelques onces à la fois, on peut, après avoir purifié le zinc, prendre deux onces de zinc, deux onces d'étain, les faire fondre dans une cuiller de fer, y ajouter après quatre onces de mercure, mêler cette substance avec une spatule de fer, & puis le triturer, comme il est décrit ci-dessus; ce qui se peut faire sans frais, sans appareil, & en très-peu de tems.

Manière de s'en servir.

Il y a *deux manières* de s'en servir, ou en poudre, ou on peut le mêler avec de la graisse de cochon, avant que de le mettre sur les coussins.

De la première manière. On nettoie bien le coussin de toute impureté, & si l'on s'est déjà servi d'un autre amalgame, on l'ôte exactement avec un couteau, puis on graisse un peu les coussins en y passant légèrement une chandelle de suif; après on y met un peu de cet amalgame, qu'on étend en y passant une lame de couteau aussi également que possible sur le coussin, jusqu'à ce qu'il paroisse dans toute sa surface d'une couleur de plomb.

En se servant de l'amalgame déjà mêlé de graisse de cochon, on l'étend simplement sur le coussin, en observant de le nettoyer exactement, comme ci-devant; mais il faut se garder dans toutes les deux

manières de ne point faire la couche de l'amalgame trop épaisse. La seconde manière me paroît mériter la préférence, parce que la graisse de cochon rend le mouvement plus aisé.

Expériences faites avec cet Amalgame.

Ma machine électrique, qui est un plateau de vingt-quatre pouces de diamètre, & dont vous avez décrit les effets dans votre Livre, *Vermischte Schriften physisch medicinischen Inhalts, tom. I, pag.* 174, *dans une note*, a des coussins de sept pouces de longueur sur deux pouces un quart de largeur, qui sont faits de bois sec & uni : au lieu de crins de cheval, ils sont doublés de deux couches de drap le plus fin, & au-dessus il y a une peau de chien, dont on fait les gants suédois, & au bord il se trouve une pièce de tafferas ciré, qui en tournant s'applique au verre. Au moyen de cette construction toute la surface du coussin touche immédiatement le verre, il se frotte également : ce qui augmente le feu électrique, au lieu que s'il étoit de forme circulaire ou doublé de crins de cheval, le coussin ne frotteroit qu'au milieu, ce qui diminue la surface frottée, & par-là l'effet de la machine.

Avec cette machine & l'amalgame ordinaire je pouvois charger complettement une bouteille cylindrique de 17 pouces de hauteur sur 4 pouces de diamètre, qui étoit garnie d'une feuille d'étain jusqu'à 3 pouces de son bord, & qui par conséquent avoit un pied quarré & un tiers de surface garnie, dans..... 10 tours.

Avec le nouvel amalgame, dans..... 6 tours.

Une batterie qui consiste en 25 pareils cylindres, & qui font ensemble 33 pieds quarrés de surface, dans..... 250 tours.

Chaque tour demandoit à-peu-près une seconde de tems, & toute la batterie se chargeoit complettement dans 4 minutes 10 secondes, ou tout au plus 5 minutes.

Avec le nouvel amalgame je la charge complettement tout au plus dans..... 150 tours, jusqu'à ce qu'elle se soit déchargée d'elle-même, quelquefois encore dans moins de tours, & le frottement est diminué de telle sorte, que je puis faire presque 2 tours dans une seconde, ce qui demande pour charger toute la batterie 75 secondes ou tout au plus 2 minutes.

Si la batterie se décharge d'elle-même, il faut que le feu électrique passe sur 3 pouces de verre enduit de cire d'Espagne de la surface intérieure, & sur 3 pouces de la surface extérieure du cylindre, ce qui fait un chemin de 6 pouces, & demande par conséquent une grande force dans le feu électrique.

Voyant que par le seul amalgame, toute la machine étant restée sans changement, la force électrique augmentoit de deux cinquièmes, je commençai par votre conseil à faire les expériences avec mes deux batteries

égales, dont chacune contenoit 25 bouteilles cylindriques, ainsi toutes les deux 50, ce qui fait 66 pieds quarrés de surface garnie, & je fis les expériences suivantes sur la grosseur & longueur des fils d'acier, que j'étois en état de fondre par ces deux batteries.

Voici le résultat de ces deux expériences :

Le 3 de Mai 1787, à 4 heures après midi ;

Le *Baromètre* étoit à 28 pouces 0 1 mesure de Vienne.	Le *Thermomètre* selon Réaumur à 3 $\frac{1}{3}$ degrés au-dessus de 0.	L'*Hygromètre* selon Saussure à 96.

Fils d'Acier.

	Nombre.	*Longueur.*	*Effet.*
Le plus gros	1	1 pouce	rougi.
		$\frac{1}{2}$	fondu.
	2	2	rougi.
		1 $\frac{1}{2}$	fondu.
	3	3	rougi & déchiré.
		2 $\frac{1}{2}$	fondu.
	4	5	rougi & déchiré.
		4	fondu.

Le 5 de Mai à 6 heures du soir.

Baromètre.	*Thermomètre.*	*Hygromètre.*
28. 0. 4.	9.	72.

Nombre.	*Longueur.*	*Effet.*
5	7 $\frac{1}{2}$	rougi.
	5	fondu.
6	8	rougi.
	7	fondu.
7	11	rougi & déchiré.
	10	fondu.
8	15	rougi.
	14	fondu.
9	16	rougi.
	14 $\frac{1}{2}$	fondu.

Le 9 de Mai à 4 heures du ſoir.

Baromètre.	*Thermomètre.*	*Hygromètre.*
28. 0. 4.	19.	65.

Nombre.	*Longueur.*	*Effet.*
10	36	rougi.
	24	fondu.
11	38	rougi.
	36	fondu.
12	72	rougi.
	66	fondu.

Obſervations.

J'ai noté la température de l'air & ſon degré de ſéchereſſe ou d'humidité, pour faire voir que l'air, quoique très-humide, n'empêchoit point les 3 & 5 de mai de charger complettement les deux batteries, quoiqu'il falloit plus de tours de plateau que le 9, où l'air étoit beaucoup moins humide, ce qui ne me réuſſiſſoit pas ſi bien avec l'ancien amalgame. Juſqu'à préſent je n'ai fait ces expériences qu'avec les fils d'acier, ce ſont ceux qui ſe trouvent dans le commerce ſur des rouleaux de bois, qui nous viennent de Nuremberg, & dont on ſe ſert pour les cordes de clavecin.

Ces expériences ne ſont que le réſultat de pluſieurs autres; car il me falloit chercher par nombre d'expériences la longueur du fil que je pouvois fondre en entier, & de celui que je ne pouvois que rougir.

Je continuai quelquefois d'électriſer enſuite juſqu'à faire 5000 tours de plateau, ſans qu'il me fût néceſſaire de regarder aux couſſins, & ſi quelquefois le plateau ſe terniſſoit par des raies noires, il ſuffiſoit de le nettoyer avec un linge ſec, parce qu'elles ne s'attachoient pas fort au verre. Il ne m'étoit jamais poſſible avec un autre amalgame de ſoutenir ſi long-tems l'électriſation, & d'obtenir une quantité de feu ſi conſidérable. Il me paroît donc sûr que cet amalgame mérite la préférence.

Pour m'en convaincre davantage, j'allai chercher des machines électriques mauvaiſes & mal bâties, qui en conſéquence donnoient peu de feu, & en appliquant ſeulement cet amalgame, ſans rien changer à la machine, je parvins toujours à les améliorer conſidérablement; effet qui ne pouvoit être attribué qu'au ſeul amalgame.

Je n'oſe point affirmer que cette eſpèce d'amalgame ſoit le meilleur poſſible, ou qu'il faille en le faiſant uſer de toutes les précautions que

j'ai décrites ci-dessus, mais je puis assurer sur mes propres expériences, qu'en y mettant ou plus ou moins de mercure, ou en négligeant de purifier le zinc, ou en faisant le mêlange sur d'autres proportions, cet amalgame perdoit toujours l'une ou l'autre de ces qualités, & devenoit par-là toujours moins bon, ce que chacun peut éprouver en mêlant ces substances de différentes manières.

On ne connoît pas assez la nature du feu électrique, ni la manière dont il s'excite, pour que je puisse dire quelque chose un peu certain pourquoi cet amalgame fait de si bons effets: je hasarderai là-dessus du moins quelques conjectures.

Je crois, 1°. que le zinc y contribue, parce que tous les électriciens, & principalement les anglois, depuis M. Huygens, ont éprouvé que l'amalgame fait du zinc & du mercure, faisoit des meilleurs effets.

2°. Par la manière dont il est préparé, le mercure s'unit plus intimément avec le zinc & l'étain, au lieu que de la manière ordinaire, le mercure se sépare aisément en boules, & fait des raies sur le verre, ce qui sert de conducteur à l'électricité pour la faire retourner dans les coussins.

3°. Cet amalgame est une poudre purement métallique, & par-là un conducteur sans aucun mêlange de craie ou de blanc d'Espagne, ce qui doit sûrement contribuer à sa bonté, car pour gâter cet amalgame, & pour le rendre sensiblement moins bon, il suffit d'y mêler de la craie ou du blanc d'Espagne, quelque sec qu'il soit. J'ai trouvé par nombre d'expériences, que ces substances nuisent toujours, mais infiniment moins quand on les mêle en petite quantité avec l'amalgame, avant que de le mettre sur les coussins, que quand on l'applique sur les coussins déjà amalgamés.

4°. Il me paroît que cet amalgame étant une poudre un peu dure, fait une autre sorte de frottement plus propre à exciter l'électricité qu'un amalgame qui seroit plus doux, comme l'amalgame ordinaire en consistance de beurre, ou bien l'*aurum musivum*.

5°. Quelques électriciens mêlent avec cet amalgame de la *chaux d'étain*; mais je n'ai point trouvé que cela augmentât l'effet. Je serois plutôt tenté de croire que cette substance nuit à l'amalgame, parce qu'ayant perdu sa force conductrice, elle est anélectrique, comme la craie & le blanc d'Espagne. C'est pour cela que je me sers de cet amalgame tout pur.

6°. J'ai trouvé que l'effet étoit toujours plus grand en graissant les coussins avec de la graisse de porc, qu'il faut fondre au feu avant que d'en user, parce que dans le commerce on la blanchit quelquefois avec de l'eau, dont une partie y adhère toujours. Cela s'étend jusqu'à ce point que lorsque la machine étoit quelquefois deux mois sans que j'y touchasse, & qu'elle ne donnoit plus des effets assez grands, il suffisoit,

ſans les amalgamer de nouveau, de paſſer un peu de graiſſe ſur les couſſins amalgamés pour lui rendre ſa première force.

7°. Il faut pourtant avouer qu'en rendant les couſſins trop gras on s'expoſe à ternir le plateau par des raies noires qui s'y attachent ; mais comme on les peut aiſément ôter en paſſant deſſus du linge ſec, cet inconvénient eſt petit eu égard à la grandeur de l'effet qu'on obtient en rendant les couſſins un peu plus gras. Si on veut pourtant éviter cela, & ſe contenter d'un moindre effet, il ſuffit de prendre moins de graiſſe, ou de mettre de l'amalgame en poudre ſur les couſſins qui ſeroient trop gras.

Enfin, il paroît par ces expériences que les machines à plateau méritent la préférence ſur toute autre machine, parce qu'on peut produire de ſi grands effets avec une machine de ſi médiocre grandeur, tel qu'un plateau de 24 pouces. Car comme je charge en 300 tours & dans 4 minutes tout au plus une batterie de 66 pieds, je pourrois aiſément charger une batterie de 99 pieds en 6 minutes, & même une de 132 pieds en 8 minutes de tems, car il ne me faudroit que 600 tours de plateau, qui ne demandent que 8 minutes, & tout cela ſans augmenter le volume de la machine.

Je ſuis fort charmé, mon cher ami, d'avoir pu contribuer par mes expériences à faire voir le grand effet qu'on peut produire avec une eſpèce de machine qui eſt de votre invention, & pour laquelle tous les électriciens vous doivent de très-grandes obligations, parce que vous les avez mis en état de faire de grands effets avec peu de frais & des machines peu embarraſſantes, & moi je vous en dois en particulier, comme votre ami & votre diſciple.

Vienne, le 15 Juillet 1788.

EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS

Relatives aux principes d'Acidité, la compoſition de l'Eau & le Phlogiſtique ;

Par JOSEPH PRIESTLEY:

Tirées des Tranſactions Philoſophiques, & lues à la Société Royale le 7 Février 1788, *traduites de l'Anglois, par M.* LAUTHENAS.

IL paroît qu'on admet aujourd'hui généralement comme une choſe des plus importantes & des plus aſſurées en chimie, que l'eau eſt compoſée de deux eſpèces d'air, le déphlogiſtiqué & l'inflammable. Mes propres

expériences ayant paru favorifer cette doctrine, je ne fis aucune difficulté de la recevoir moi-même: mais, vers le tems de la publication du dernier volume de mes Expériences, ayant trouvé qu'en décompofant les deux efpèces d'air ci deffus par l'étincelle électrique, j'avois beaucoup moins d'eau que je n'en attendois, & qu'il reftoit, en place, une vapeur noire qui ne fe condenfoit pas aifément, je n'ai pu m'empêcher de conclure, qu'il reftoit encore quelque chofe à rechercher fur ce fujet; & j'étois déterminé de reprendre mes recherches dans un tems favorable.

Je n'avois cependant, alors, aucun foupçon qu'il fe produisît aucun acide dans cette expérience, n'ayant jamais pu en découvrir dans l'eau que je m'étois, jufqu'alors, procurée en grande quantité par la décompofition de ces deux efpèces d'air, quoique la doctrine qu'on admettoit fur l'air déphlogiftiqué & à laquelle je cédois moi-même, d'après M. Lavoifier, renfermât le principe d'acidité univerfelle.

Dans le doute que l'eau provenant de la fufdite expérience n'étoit proprement pas une partie conftituante de l'air, mais qu'elle y étoit feulement répandue, & en quelque manière fufpendue; & qu'on pouvoit par conféquent l'en féparer fans décompofer l'air, en reprenant ces expériences, j'ufai de toutes les précautions imaginables pour détacher toute l'eau de l'air fur lequel j'opérois. A cet effet, je le gardai, confiné par le mercure, avec une quantité de fel ammoniac qui abforbe l'eau plus promptement, finon en plus grande abondance, que la chaux, ou toute autre fubftance connue.

Dans cette méthode plus exacte, je fus graduellement conduit à découvrir l'acide qui avoit échappé à mon obfervation. Mais je ne fuis pas certain que je l'euffe encore trouvé, fi je n'avois été aidé de la fagacité de M. Keir, qui avoit toujours été d'opinion, que quelqu'acide devoit être le produit de cette expérience, ou plutôt que ce produit feroit quelque chofe qui deviendroit acide, en l'expofant à l'air libre.

Je commençois à faire les explofions, dans le même vafe de verre d'où le mêlange d'air avoit déplacé le mercure qui l'avoit rempli, quand je trouvai, comme je l'ai obfervé dans ma dernière publication, que tout le vaiffeau étoit rempli d'une fumée épaiffe, qui fe dépofoit, à l'intérieur du vaiffeau, en une couche noire, qui me parut, comme auparavant, être du mercure, parce qu'elle devenoit blanche en l'expofant à l'air. Pendant quelque tems je n'apperçus aucune apparence d'eau; mais en plaçant le vaiffeau à une diftance convenable du feu, j'en apperçus environ un quart de grain réuni au côté oppofé, tandis que le vaiffeau contenant quatre mefures d'air, l'eau qui en étoit produite, devoit être au moins d'un grain.

Le mercure étant un obftacle à l'exactitude de cette expérience, je mis bien, après le mêlange d'air dans un vaiffeau au mercure, le fel ammoniac comme auparavant, mais je fis les explofions dans un autre

que

que j'avois auparavant purgé d'air. Ce vaisseau étoit plus grand que celui dont je m'étois servi. Il contenoit un peu plus de huit onces mesures: de telle manière que l'air qu'il contenoit, étant un tiers déphlogistiqué & deux tiers inflammable, auroit pesé environ deux grains. Après une explosion, la quantité d'eau rassemblée paroissant peu de chose, je répétai le procédé dans le même vaisseau: & alors réunissant l'eau, je trouvai qu'elle n'excédoit pas un grain & demi.

Je répétai cette expérience très-souvent, & je trouvai constamment un peu d'eau; mais je la trouvai toujours bien au-dessous du poids de l'air décomposé. Il faut donc qu'il y eût quelque chose qui n'étant pas bien fluide, adhérât aux parois du vaisseau & ne pouvoit être détaché par une chaleur modérée; & en effet, le verre ne recouvroit point la parfaite transparence qu'il avoit auparavant.

J'observois constamment, qu'aussi-tôt après chaque explosion, le vaisseau étoit rempli d'une vapeur dense, si bien qu'il étoit impossible de voir à travers; & avant que j'admisse l'air extérieur, je pouvois la verser d'un bout du vaisseau à l'autre; elle paroissoit tomber presqu'aussi vite qu'une plume dans le vuide ordinaire; & en général, elle ne disparoissoit pas en moins de dix minutes. J'ai toujours trouvé cette vapeur dense quand bien même le mêlange de l'air avoit été mis au moyen de l'eau; l'odeur du vaisseau, après l'expérience, étoit de l'espèce la plus désagréable que donne l'air inflammable tiré du fer.

Par ces expériences il étoit suffisamment démontré que quelque chose de plus que de l'eau en étoit produit: & versant dans le vaisseau une quantité de suc de tournesol, il fut aussi-tôt changé en un rouge foncé: de telle manière qu'il est tout aussi clair, qu'un acide avoit été formé. Dans toutes les expériences précédentes j'avois pris de l'air déphlogistiqué tiré de la manganèse, & dans toutes celles dont il est ici plus particulièrement question l'air inflammable avoit été tiré du fer par l'eau seulement.

Un grand nombre de vaisseaux d'un verre fort ayant été cassés dans ces expériences, & quelquefois avec du danger pour moi-même, la quantité que je ne pouvois y décomposer étant petite, je me procurai bientôt un vaisseau de cuivre qui contenoit environ trente-six onces mesures d'air; & n'ayant maintenant d'autre objet que de découvrir l'espèce d'acide que j'obtenois, j'y fis plusieurs expériences; & après chaque dix ou douze explosions, je rassemblois toute la matière liquide que je pouvois trouver, qui étoit assez considérable & à-peu-près égale au poids de l'air, parce que celui-ci avoit été renfermé au moyen de l'eau.

La liqueur que je me procurois de cette manière étoit toujours d'un bleu ou vert foncé, étant évidemment une dissolution du cuivre. Mais elle contenoit encore une exubérance d'acide, puisqu'elle tournoit en rouge la teinture de tournesol. Outre cette liqueur bleue il y avoit toujours une quantité de cuivre qui paroissoit rongé, puisqu'il étoit

dissous promptement & en entier par l'alkali volatil, de même qu'il arrive au cuivre très divisé.

Dans ces expériences-ci je me servois tantôt de l'air déphlogistiqué de la manganèse, tantôt de celui du précipité rouge, tantôt de celui du minium, comme les plus purs de tous. M'ayant été très-obligeamment fournis par M. Keir, on peut bien compter sur leur préparation. Il ne me parut pas néanmoins y avoir d'autre différence dans les liqueurs produites au moyen de ces différens airs déphlogistiqués que celle de la nuance de leurs couleurs : celle qui provenoit de l'air déphlogistiqué de la manganèse étoit du bleu le plus foncé & celle de l'air déphlogistiqué du minium étoit de la nuance la plus légère ; différences qui pouvoient être accidentelles.

M. *Keir* m'aida à examiner ces dissolutions de cuivre : & je trouvai aussi-tôt, au moyen d'une dissolution de terre pesante dans l'esprit de sel, que dans aucun de ces cas ce n'étoit point l'acide vitriolique. Comme le résidu sec de l'évaporation n'altéroit pas l'humidité de l'air, j'avois déjà conclu que cet acide n'étoit ni nitreux ni marin : mais M. Keir m'apprend que cela arrive parfaitement aux solutions de cuivre, saturées d'esprit de nitre.

Le docteur *Withering* qui eut la bonté de faire l'examen de quelques-unes de ces liqueurs, car n'étant point accoutumé à ces sortes d'analyses, je l'en avois prié, retira de celle qui avoit été le produit de l'air déphlogistiqué du minium, des cristaux de nitre ; & il eut encore d'autres indications de la présence de l'air nitreux : de manière que je fus convaincu que c'étoit cet acide qui se formoit dans toutes ces expériences.

J'eus une nouvelle preuve que c'étoit l'acide nitreux, quand, pour avoir de cette liqueur qui fut, aussi peu que possible, saturée de métal, ayant employé un vaisseau de fer-blanc, je m'apperçus qu'après quelque tems, quand l'étain fut très-corrodé, car à chaque procédé il s'en dissolvoit beaucoup, la liqueur qui d'abord étoit sans couleur, se trouvoit teinte en rouge. Dans toutes ces expériences, je fis usage de l'air déphlogistiqué du minium.

Comme les deux espèces d'air qu'on employoit dans ces expériences étoient extrêmement pures, il paroît évident que l'air déphlogistiqué ne contient pas tous les élémens de l'acide nitreux, mais qu'il lui fournit seulement une base. L'air déphlogistiqué, qui, dans l'importante expérience de M. *Cavendish*, fut employé en proportions plus grandes, fournissoit le principe d'acidité comme je l'ai conjecturé dans le dernier volume de mes Expériences, page 404. En outre, quoiqu'on ne pût exclure tout air phlogistiqué dans ces expériences où l'on s'est servi de la pompe pneumatique, on ne peut faire, avec fondement, cette objection à celle où cet instrument n'a pas été employé : & dans celles-ci, la vapeur

qui se condense doucement & dont il a été fait mention plus haut, paroît être une marque certaine que le produit n'est pas seulement de l'eau pure; mais c'est une réponse satisfaisante à l'objection qu'on tire de la présence de l'air phlogistiqué dans le tube, que cette espèce d'air n'est pas décomposée ni même du tout affectée par ce procédé, comme on peut s'en convaincre en en mêlant avec les deux autres sortes d'air.

Il paroîtra probable qu'il entre une partie considérable d'eau dans l'air déphlogistiqué, si l'on considère que dans mes expériences précédentes, il paroissoit qu'il en étoit de même de l'air inflammable. L'on ne peut se procurer cet air sans eau; & je puis maintenant dire qu'il en est de même de l'air fixe. Il est donc probable que cela est également vrai de toute autre espèce d'air, puisque l'eau est employée, pour tous, à les produire.

La terre pesante aérée, substance que le docteur *Withering* a parfaitement analysée, ne donne point d'air par la seule chaleur; mais je trouve, que quand on y envoie dessus de la vapeur d'eau, la tenant échauffée au rouge & dans un tube de terre, il se forme avec rapidité une grande quantité d'air fixe, & autant que quand elle est dissoute dans l'esprit de sel. Faisant l'expérience avec le plus grand soin, je trouve que l'air fixe contient la moitié de son poids d'eau.

Au moyen de la vapeur d'eau, j'obtins de 2 onces de terre pesante 190 onces mesures d'air fixe, si pur que j'en réduisis 150 onces mesures, par l'agitation dans l'eau, à $3\frac{1}{2}$, & les 30 dernières onces mesures furent réduites à une. Examinant le résidu de la première portion par le moyen de l'air nitreux, je trouvai qu'il marquoit à l'épreuve 1.5.

Après cela, donnant attention à l'eau employée dans l'expérience, je trouvai que je me procurois 330 onces mesures d'air fixe avec la perte de 160 grains d'eau. En conséquence, comme l'air pesoit 294 grains, l'eau contenue dans l'air fixe doit avoir été de 60 parties sur 1 17 du tout.

Dans une autre expérience ayant trouvé que 3 onces de terre pesante fournissoient environ 150 onces mesures d'air fixe, je tins seulement compte de la perte de l'eau, & je trouvai qu'elle étoit environ du cinquième d'une once, dans deux épreuves successives. La quantité d'air fixe auroit pesé 225 grains, & l'eau employée environ 100 grains; si bien que dans cette expérience encore, l'air fixe devoit contenir environ une moitié de son poids d'eau.

Que l'eau entre dans la composition de l'air fixe, & ajoute considérablement à son poids, c'est encore rendu probable par la dissolution de la terre pesante dans l'esprit de sel; parce que, quand la dissolution est évaporée jusqu'à siccité, & le résidu exposé à une chaleur rouge, le poids de l'air & celui de ce résidu excède celui de la substance qui les a fournis. Or, il est probable qu'une chaleur rouge doit en faire sortir tout l'acide marin qui pourroit y adhérer.

Quarante-huit grains de terre pesante dissoute dans l'esprit de sel, évaporée ensuite jusqu'à siccité & exposée à une chaleur rouge, perdirent 4 grains & cédèrent 8 onces mesures d'air fixe, qui auroient pesé 7,2 grains: conséquemment les trois septièmes du poids de l'air étoient quelque chose qui avoit été gagné dans le procédé, & c'étoit probablement de l'eau.

L'accord des résultats de ces expériences est remarquable & rend à-peu-près certain qu'aucun acide marin n'est retenu dans la terre pesante qui y a été dissoute, après qu'elle a été exposée à une chaleur rouge; que la formation de l'air fixe emporte une partie de l'eau du menstrue; & que cette partie du poids est environ une moitié du tout.

Je dois observer que dans la supposition que l'eau entre dans toutes les espèces d'air & est, pour ainsi dire, leur propre base, sans laquelle ils ne peuvent exister, ce que les expériences précédentes rendent extrêmement probable, il est inutile de supposer, comme j'ai moi-même fait avec d'autres, que l'eau est composée d'air déphlogistiqué & d'air inflammable, ou qu'elle ait jamais été composée ou décomposée par aucun de nos procédés.

Il n'est pas probable que l'eau soit décomposée, quand on se procure l'air inflammable du fer au moyen de la vapeur; puisqu'on peut très bien supposer que le principe inflammable vient du fer; & que le surplus de poids, acquis par le fer, peut être attribué à l'eau qui a déplacé ce principe. Ainsi quand on échauffe, dans de l'air inflammable, l'écaille du fer ou le fin fil, il abandonne ce qu'il avoit gagné, c'est-à-dire, l'eau.

L'objection la plus plausible à cette hypothèse, c'est que le fer gagne la même addition de poids & devient la même chose, soit qu'il soit échauffé en contact avec de la vapeur, ou entouré d'air déphlogistiqué. Mais il paroît par les expériences précédentes, que la plus grande partie du poids de l'air déphlogistiqué est de l'eau; & la petite quantité d'acide qu'il renferme, peut bien entrer dans la formation de l'air fixe qu'on trouve toujours dans ce procédé. Car, il n'est pas invraisemblable de supposer que tous les acides peuvent se convertir les uns dans les autres, au moins l'acide nitreux en air fixe, quoique nous n'ayons encore aucun procédé pour le faire. Il est bien évident que la nature fait, à cet égard, ce dont nous sommes incapables.

Dans mon dernier volume d'Expériences, je rapportai les particularités d'une dont le résultat paroissoit contredire celle-ci faite avec les écailles de fer & l'air inflammable; car échauffant le précipité rouge dans de l'air inflammable, je ne trouvai alors que peu ou point d'eau; mais avec plus de précautions, j'ai ensuite trouvé qu'elle se trouvoit dans ce procédé en assez grande quantité; quoique même l'air inflammable eût été préalablement séché au moyen du sel ammoniac. Dans cette expérience, je discontinuai le procédé après l'absorption de 3 onces mesures d'air,

laissant dans le vaisseau place pour que l'humidité pût aisément être recueillie. Avec cette précaution & celle de chauffer le vaisseau, je recueillis entre un demi & trois quarts de grains d'eau.

Cette expérience peut paroître défavorable à mon hypothèse présente, puisqu'ayant avec soin exclus toute l'eau, on en a trouvé, néanmoins, une suffisante quantité. Mais sans tenir compte de l'eau qui est nécessairement partie constituante de l'air inflammable, pourquoi ne pas supposer que le précipité rouge, dans son état de siccité le plus grand, contient de l'eau, aussi bien que les écailles de fer qui supportent le plus grand degré de chaleur, sans s'en séparer. Le précipité rouge est fait par une voie humide, & l'eau qui peut entrer dans la composition, comme chaux, peut donc le quitter, quand il repasse à l'état métallique.

Je prendrai la liberté d'observer encore que laissant de côté la doctrine de la décomposition de l'eau, celle du phlogistique, presqu'universellement abandonnée depuis les dernières expériences sur l'eau, pourra, d'autant plus aisément, se défendre, que tous les faits nouvellement découverts sont expliqués plus aisément par son moyen.

Si l'eau n'est point décomposée, les métaux & le soufre doivent certainement donner de l'air inflammable, quand, dans un état de chaleur rouge, on fait passer sur eux de la vapeur d'eau. Ils ne peuvent donc point être des substances simples, comme le prétend la théorie antiphlogistique. La même chose en outre, dont ils se séparent, savoir, l'air inflammable, ou plutôt ce qui reste de l'air inflammable quand on en soutire l'eau, & qui peut tout aussi bien être appelé phlogistique qu'autrement; cette même chose peut passer à d'autres substances & concourir à la formation des métaux, du soufre & du phosphore ou tout autre chose qu'on a dit contenir du phlogistique. Ce phlogistique encore qui a de la pesanteur correspond parfaitement à la définition d'une substance qui a certaines affinités au moyen desquelles on la fait passer d'un corps dans un autre, de même que les différens acides.

S'il n'existe pas un principe tel que le phlogistique, qu'on puisse faire passer d'une substance à une autre, il faut nécessairement admettre que l'air inflammable du soufre est du soufre & de l'eau, celui du fer, du fer & de l'eau, aussi bien que cette substance très-différente, l'*écaille de fer*. Et puisque le cuivre, ainsi que tout autre métal, peut être formé de l'air inflammable du fer, &c. tous les métaux pourront être convertis les uns dans les autres. Au moins pourra-t-on dire, que toutes les parties constituantes d'un métal pourront si bien s'incorporer avec celles d'un autre, qu'aucun essai ne pourra les découvrir. De même, du fer fait avec l'air inflammable du soufre, devroit, dans cette hypothèse, avoir les propriétés du fer mêlé avec du soufre; ce qui certainement n'est pas. Une hypothèse embarrassée de ces difficultés ne doit point être admise; puisque celle

du phlogistique est extrêmement simple, & qu'elle est, autant qu'il paroît, d'une application universelle.

La découverte que la plus grande partie du poids de l'air inflammable, aussi bien que des autres sortes d'air, est due à l'eau, ne rend pas moins propre l'usage du mot phlogistique; car il peut toujours être donné à ce principe, ou cette chose, qui s'unissant à l'eau, forme l'air inflammable; de même que le terme de *principe oxigène* peut s'appliquer à cette chose qui en s'incorporant avec l'eau, en fait l'air déphlogistiqué.

De même que dans l'air déphlogistiqué, il y a quelque chose qui semble être le principe de l'acidité universelle, je suis toujours porté à croire, comme je l'ai observé dans mon dernier volume d'expériences, que le phlogistique est le principe de l'*alkalinité*, si l'on peut employer cette expression; & cela spécialement pour la raison que l'air alkalin peut être changé en air inflammable.

En faisant les expériences dont je rends compte ici, je me suis plus complettement rendu compte de ma première méprise, en supposant que l'air fixe étoit un des produits nécessaires du *minium* & de la manganèse. Je trouve que ces deux substances ne donnent d'elles-mêmes que de l'air déphlogistiqué & même du plus pur; tout l'air fixe que j'eus dans mes premières expériences, dut venir du canon qui me servit, & qui ayant donné de l'air inflammable, a pu ainsi donner lieu à l'air fixe qui s'est formé de l'union de cet air avec le déphlogistiqué; car quoique l'air déphlogistiqué du minium fût si pur, que, mêlé avec deux mesures d'air nitreux, les deux mesures étoient réduites à $\frac{5}{100}$ parties d'une mesure, & que cette substance, échauffée dans un tube ou retorte de terre, ne donnoit pas du tout d'air fixe; cependant, en mêlant avec elle de la limaille de fer ou de la manganèse, comme j'avois fait avant avec du précipité rouge, j'eus plus ou moins d'air fixe à volonté, & quelquefois, pas du tout d'air déphlogistiqué.

MÉMOIRE

SUR DES FLEURS DONNANT DES ÉCLAIRS;

Traduction du Suedois de M. HAGGREN, *Lecteur d'Histoire-Naturelle, par M.* GEVALIN.

J'APPERÇUS par hasard en 1753, un foible éclair sur le souci (*calendula officinalis*), je résolus de faire des observations exactes sur ce phenomène. Pour être sûr que ce n'étoit pas une illusion, je plaçai un homme près de moi, lui recommandant de faire un signal au moment qu'il observeroit la lumière. J'ai toujours trouvé qu'il voyoit l'éclair au même instant que moi.

Cette lumière est plus visible dans les soucis d'un jaune couleur de feu, mais presqu'imperceptible dans les pâles.

On peut souvent voir l'éclair sur la même fleur deux ou trois fois de suite, mais souvent on ne l'apperçoit qu'après plusieurs minutes; & s'il arrive que plusieurs fleurs placées dans le même endroit, fassent voir l'éclair en même-tems, on peut le remarquer de loin.

On observe ce phénomène dans les mois de juillet & d'août au coucher du soleil & une demi-heure après si l'atmosphère est claire; mais quand elle est pleine de vapeurs humides & qu'il a fait de la pluie pendant le jour, on ne peut rien observer.

Les fleurs suivantes font voir l'éclair plus ou moins fort dans cet ordre: 1°. le souci, 2°. la capucine (*tropæolum majus*), 3°. le lys rouge (*lilium bulbiferum*), 4°. les œillets d'Inde (*tagetes patula & erecta*); je l'ai aussi remarqué quelquefois sur le tournesol (*helianthus annuus*); mais le jaune couleur de feu est en général nécessaire pour faire voir cette lumière, parce que je ne l'ai jamais observée sur les fleurs d'une autre couleur.

Pour découvrir si quelques petits insectes ou vers phosphoriques en étoient la cause, j'en ai fait la plus exacte recherche avec de bons microscopes, sans jamais pouvoir les trouver.

On peut d'après la célérité de l'apparition de cette lumière, conclure qu'il y a quelque chose d'électrique dans ce phénomène; on sait que dans le moment où le pistil d'une fleur est fécondé, le pollen crève par son élasticité, cela m'a fait croire que l'électricité même étoit liée avec cette élasticité, mais après avoir observé l'éclair sur le lys rouge où les anthères sont assez éloignées des pétales, j'ai trouvé que la lumière étoit sur les pétales mêmes & non sur les anthères. Cela m'a donc fait croire que cette lumière électrique étoit causée par le pollen qui en crevant se jette par-tout sur les pétales.

TROISIÈME VOYAGE MINÉRALOGIQUE

FAIT EN AUVERGNE;

PAR M. MONNET.

Nous commençâmes ce troisième voyage en repassant par Montaigu, & prenant à gauche en passant le pont, nous suivîmes la grande route qui conduit à Besse. Dans les premières montées, nous apperçûmes bientôt que le granit disparoissoit pour faire place au sable & à la pierre tufacée, qui s'y montroient en quelques endroits par couches irrégulières. Mais ce qui nous frappa singulièrement ensuite, ce fut de voir paroître le granit comme par bancs alternativement avec cette pierre. Cependant ayant trouvé un peu plus haut une excavation d'où l'on avoit tiré la pierre, & assez grande pour me permettre de considérer à mon aise cette sorte d'arrangement extraordinaire, je vis que cette pierre sableuse calcaire, étoit comme nichée dans les enfoncemens du rocher de granit, & que les parties supérieures de ce rocher s'avançoient comme un toît par-dessus cette pierre. Ce qui me fit voir, me semble, que ce n'est qu'après que ce granit a été excavé ainsi, que les eaux remplissant tout ce terrein, c'est-à-dire, tout le fond qui est entre cette grande élévation de terrein & Montaigu, que la matière pour former cette pierre est venue y loger. Il me resta néanmoins une grande difficulté encore à expliquer, c'est de savoir comment dans un plan très-oblique, pour ne pas dire droit, cette terre a pu venir se loger dans ces ouvertures, & se maintenir dans l'eau à cette hauteur plutôt que de se précipiter dans le fond de la vallée. Je ne pus trouver la solution de cette difficulté qu'en supposant que la terre n'étoit pas alors dans la position où elle est aujourd'hui, mais qu'elle étoit inclinée de manière que ce qui se trouve droit maintenant étoit alors couché. Je ne suis pas le seul, à la vérité, parmi les Minéralogistes qui ait été arrêté par cette singularité. On voit, entr'autres, le célèbre M. de Saussure dans son voyage des Alpes, embarrassé de même pour expliquer la formation des couches obliques de pierre calcaire qui sont adossées contre les premières montagnes de la Suisse & des Alpes. La différence cependant qu'il y a entre le cas rapporté par M. de Saussure (1) & le mien, est que les couches dont je

(1) On peut encore voir dans l'histoire de mon voyage fait dans la Thiérache, inséré dans ce Journal, tome XXV, la forme & la disposition des couches de marbres parle

parle sont horisontales dans leur trou, tandis que celles dont parle le savant Génevois sont obliques & vont de bas en haut, tout au long des montagnes. Quelques-unes des excavations dont je parle, garnies de couches calcaires, me parurent n'avoir pas plus de six à sept pieds de longueur & trois de hauteur, & d'autres moins. Quant à la profondeur, j'en pus encore moins juger, comme il est aisé de le sentir, étant remplies de ces pierres. Celle que j'avois trouvé ouverte & qui m'avoit fait juger de l'arrangement de toutes, ne l'étoit pas assez encore, pour que je pusse voir jusqu'au fond. En continuant de monter, nous ne tardâmes pas à perdre cet ordre de vue, & à ne voir que le rocher de granit seul & pelé. Nous parvînmes sur une belle plature, couverte de terre labourable, où se trouve un village qu'on nomme Ringa. Là la vue est frappée agréablement par une fort vaste montagne très-platte à son sommet, qui se trouve à gauche du chemin. On la nomme la Chaux de Ringa. Cette montagne est singulièrement remarquable, en ce qu'elle est bordée tout autour de son sommet, à qui on donne plus d'une demi-lieue de longueur, de colonnes basaltiques, dont l'arrangement est très-beau, & aussi régulier qu'on en puisse voir en Auvergne. C'est une colonnade circulaire, formée par de fort hautes colonnes emboitées les unes dans les autres, & qui forment un des plus grands entablemens basaltiques qu'il y ait peut-être au monde; car il a à-peu-près une lieue & demie de circonférence. On y peut distinguer toutes les variétés des formes & des figures qu'on est accoutumé de voir dans ces sortes de colonnades. On y peut observer des accouplemens particuliers représentant des jeux d'orgues ou comme des faisceaux d'armes à demi-penchés. On voit bientôt ensuite en suivant la grande route une autre montagne, mais fort petite en comparaison de celle dont elle semble être detachée; elle est en pain de sucre, & semble être un peu penchée par côté. On la nomme la montagne du Crest, du nom d'un petit village qui en occupe la croupe. On ne peut que s'étonner qu'on ait bâti un village dans une position si peu commode, & qui semble devoir être écrasé à tout moment par les pierres basaltiques en colonnes qui sont à la pointe de la montagne, qui s'en détachent facilement; mais c'est que le terreau y est excellent, étant le résultat de la destruction des laves qui rendent les terres si fertiles dans toute l'Auvergne.

Cependant on a devant soi à l'ouest, & non loin de-là, une montagne d'une forme & d'un aspect bien différent: c'est la montagne de Saint-Pierre-Colamine, connue pour la plus triste & la plus hideuse de l'Au-

---

qui forment les hauteurs qui sont derrière Givet & le petit Givet. On y verra que ces couches sont presque droites, aussi bien que les bancs des carrières d'auprès de Clermont, pays de Liège.

vergne. Cette montagne, remarquable de fort loin, frappe la vue désagréablement de tous ceux qui montent ou qui descendent à Besse. On n'y voit que laves scoriées, boursoufflées, rougeâtres & cendrées, entassées ou roulées les unes sur les autres, en un mot, une montagne horriblement déchirée, & l'on reconnoît tout de suite que c'est un des volcans les moins anciens de l'Auvergne. On y reconnoît encore les bases de laves, descendues dans la vallée au fond de Coutenge qui est au dessous à l'est. C'est le chemin que nous suivîmes, après avoir examiné cette hideuse montagne. A mesure que nous descendions dans cette vallée, nous voyions les courans de laves s'épaissir à proportion sans doute de ce qu'ils se refroidissoient dans l'eau. Ces coulées en haussent tellement le fond, & les laves boursoufflées & hérissées, qui semblent avoir roulé ainsi de la montagne, le garnissent tellement, qu'on n'y marche pas comme on veut. Le sentier se détourne souvent, & suit les tortuosités que tracent ces laves entassées. Heureusement qu'on voit ces courans diminuer à proportion qu'on s'éloigne de Coutenge & qu'on s'avance vers un très-grand village, qu'on nomme Sauriers, éloigné du premier d'une bonne lieue. C'est un exemple du contraire de ce que nous avons observé dans la vallée de Chambon, où nous avons vu la lave s'épaissir à mesure qu'on s'éloigne des montagnes du Mont-d'Or. Le fond n'est pourtant pas si stérile qu'on pourroit le croire d'abord. On est tout étonné de voir entre les roches, près de Coutenge, de fort bons petits jardins, des vergers, & auprès de Sauriers des vignes & de beaux noyers, ce qui fait appeler cette vallée, la petite Limagne. Elle reçoit un peu au-dessus de Sauriers, par un canal très-étroit, taillé à travers le granit, la rivière qui vient de Besse, & dont l'origine, comme nous l'avons vu, est au lac de Paven. Au-dessous de Sauriers la vallée se resserre extrêmement, & on ne voit plus à droite & à gauche, que le rocher de granit, qui s'élève perpendiculairement sur la rivière, ce que l'on voit jusqu'auprès de Saint-Floret, autre très-grand village & fort peuplé à l'entrée de la vraie Limagne, & de cette autre vallée bien plus large, plus grande, où se trouve Saint-Cirgue, Saint-Vincent, Meilhaud & Chidrac. Mais avant de suivre cette nouvelle vallée, qui se détourne à droite, & se dirige de l'ouest à l'est, nous faisons remarquer deux sources d'eaux minérales, qui se trouvent l'une à droite & l'autre à gauche de ces rives. La pluie qui tomboit alors ne m'auroit pas permis de m'arrêter, si le bouillonnement d'une de ces eaux, qui sourcilloit sous mes pas, sur le sentier très-étroit pratiqué sur le rocher que je suivois, n'avoit fixé mes regards. Ayant pris de cette eau, dans son trou enduit d'ocre jaune, pour la goûter, je la trouvai très-minérale & très-piquante. La noix de galle l'ayant colorée en un vin foncé, je m'applaudis de ma rencontre & oubliai que je me mouillois. Je me proposai aussi-tôt d'en envoyer prendre pour l'analyser, comme j'avois fait des autres. Un peu plus bas nous apperçûmes l'autre source dans le

côté opposé, par d'immenses dépôts ou stalagmites calcaires, qui accompagnoient l'eau qui tomboit dans la rivière. Nous apprîmes que cette eau est celle qui est connue sous le nom d'eau minérale de Saint-Floret ou de Rimbolt, du nom d'une masure de château qui est par dessus, & qu'elle a quelque réputation dans le pays parmi les personnes qui prétendent guérir les autres. Ayant aussi analysé cette eau, je vais, selon mon usage, en rendre compte ici. La première que je nommerai du sentier, pour la distinguer de la seconde, m'a donné sur 12 livres, terre calcaire, 3 gros; fer, 4 grains; sel alkali minéral & fort lixiviel, 1 gros & demi. La seconde m'a fourni sur la même quantité, terre calcaire, 2 gros & demi; sel alkali fort jaune & sentant fort la lessive, 2 gros; & fer, 4 grains. On voit par-là que ces eaux sont si peu différentes l'une de l'autre, qu'elles peuvent passer pour la même, quoiqu'elles ne sortent pas du même côté.

Dès qu'on est sorti de la gorge très-étroite & très-profonde & taillée de même dans le granit, qui est au-dessous de Saint-Floret, on voit devant soi à gauche du cours de la rivière, la très-grande & très-vaste montagne qu'on nomme le Puy de la Velle, du nom d'un village qui est placé sous l'entablement de sa colonnade basaltique, laquelle est très-remarquable & très-belle du côté de cette vallée. Cette montagne a tant de ressemblance de ce côté à celle de Coran & par la forme de son entablement, & par la grandeur de ses colonnes, que nous croyons que ce seroit nous répéter si nous nous arrêtions à la décrire, comme nous avons fait celle de Coran; le village même est placé tout comme celui de Coran, exposé de même aux éboulemens de l'entablement. La différence cependant qu'on peut trouver entre ces montagnes, est que celle-ci est tout-à-fait stérile du côté de Champein & de Clamensa, ainsi qu'à son sommet, où l'on ne voit point l'extrémité de la colonnade, mais des terres rougeâtres cuites & des laves poreuses, formant des entassemens, & exhaussant fort ce sommet au-dessus de ces colonnes. Cette montagne est encore plus vaste par sa base que celle de Coran, puisqu'elle occupe tout l'espace compris entre Saint-Floret, Clamensa & Chidrac, ce qui donne une circonférence de plus de trois lieues à-peu-près.

Parvenu au village de Saint-Vincent, nous quittâmes la vallée, parce qu'elle ne nous présentoit plus rien qui pût m'intéresser comme Minéralogiste; elle est depuis-là jusqu'auprès d'Issoire, où elle se termine, très-belle, très-large & très-fertile. Prenant à droite en montant la côte, nous parvînmes en une heure & demie de tems, à traverser les laves roulées & brisées, qui couvrent les terres à Tourzel, chef-lieu du Marquisat de ce nom. C'est une petite montagne pointue, garnie de colonnes basaltiques, au pied de laquelle sont rangées les maisons. Quoique ce terrein soit fort élevé, il n'en est pas moins très-bon, il y croît avec force toutes espèces de grains, & beaucoup de beaux noyers, qui se plaisent extrêmement entre

les pierres basaltiques, dont l'intervalle est garni de terre noire grasse, provenant du débris de ces mêmes pierres.

Mon intention étoit d'aller de-là à Hardes par le chemin le plus droit : on y compte trois lieues, & comme la journée étoit fort avancée, & que la pluie tomboit fortement, nous fûmes obligés de nous détourner à droite pour aller dans un fond, qu'on nomme Mégemont, dans lequel se trouve un convent de Bernardins, où nous nous vîmes contraints de passer la nuit. C'est un creux presqu'aride, mais assez ouvert, entre deux montagnes, couvertes de pierre de granit, & de pierres volcaniques par-dessus. Ce qui me donna lieu de faire une observation que je n'avois pas faite encore, c'est que cette immensité de pierres de granit détachées & répandues çà & là ne peut pas être l'effet d'un simple éboulement; il doit avoir eu nécessairement une cause plus grande & plus générale; car il est bon d'observer que ce n'est pas-là seulement où l'on trouve de ces pierres de granit détachées, on en trouve de même bien au-delà de ces montagnes; je crus donc devoir en attribuer la cause aux premiers ébranlemens qu'occasionnèrent les premiers effets des volcans dans le rocher de granit qui, comme nous le vîmes plus haut, n'est point dans ce canton formé de grandes masses, ou, pour mieux dire, n'est point en roches continues, & coupé seulement par des fentes inégales, comme dans les pays que nous venons de parcourir; mais il est formé plus généralement de petites parties qui affectent en se séparant de prendre une figure cubique, rhomboïdale ou octaëdre. Il faut remarquer encore que ce granit est d'un grain fin, & plus serré que celui que nous venons de quitter. Cette observation nous dispense de parler de l'intervalle qu'il y a entre Mégémont & Hardes de deux lieues, puisque ce seroit répéter la même chose. Il suffit que nous disions qu'on monte toujours jusqu'à la vue de la montagne de Mercœur, qui se présente devant le voyageur comme un grand pain de sucre, laquelle domine de beaucoup tous les autres terreins & montagnes qui l'avoisinent. On voit à sa pointe le reste d'un château ou fort assis sur des pierres de laves. En se détournant ensuite à gauche, au-dessous de la plature de la montagne de Rentière, on arrive bientôt à Hardes qui est à côté de cette montagne, à trois-quarts de lieue à l'est. Hardes petite ville, chef-lieu du Duché de Mercœur, est bâti sur un promontoire de granit fort penché au nord-est sur la vallée de Rentière, où coule le ruisseau qui forme le commencement de la rivière de Saint-Germain. Après nous être bien reposés à Hardes, nous descendîmes dans cette vallée & nous remontâmes contre le cours du ruisseau, entre la montagne de Rentière & celle de Mercœur ou de ses appendix. On conçoit que nous avions alors la première à notre droite & la seconde à notre gauche. Alors nous pûmes contempler à l'aise, la plus belle & la plus grande colonnade basaltique, sans contredit, qu'il y ait en Auvergne, qui est rangée tout au long du sommet de la

montagne de Rentière, & qui s'etend comme elle, pendant une grande lieue. Nos yeux ne se lassoient pas de voir cet ordre admirable, résultant d'un des plus grands fléaux qui tourmentent notre planète. Fâché de voir que cette montagne, étant coupée à pic sur le ruisseau, m'ôtoit le moyen d'aller voir de plus près cet entablement admirable, je cherchois avec impatience un lieu favorable pour cela. Enfin, après une demi-heure de marche, je me trouvai à portée d'y gravir, mais avec peine. Ce fut dans un endroit où les colonnes accouplées en faisceaux, étoient un peu penchées en arrière. Autant que je pus les mesurer avec ma canne en montant d'articulation en articulation, qui présentoient des avances en genou, je trouvai quarante pieds de hauteur à cette partie, en donnant dix pieds à chacune des rangées de colonnes; mais je vis bien que ce n'étoit pas là où la colonnade étoit la plus haute, puisque je l'avois estimée généralement de soixante-dix à quatre-vingts pieds de hauteur jusqu'à cet endroit. Ce qu'il y a de bien singulier encore, c'est qu'il y a de certains endroits de cette colonnade, où les colonnes sont comme coëffées par une lave un peu plus grise, ce qui fait qu'on peut la distinguer facilement de loin. Je crois qu'il n'est pas nécessaire que nous disions que cette singularité résulte d'un dernier écoulement de lave, qui s'est rétroidie sur celle-ci, long-tems après que les colonnes ont été formées, car on voit cette lave en remplir les intervalles. Plus haut je trouvai cinq rangées de colonnes, toutes distinguées & séparées par des avances de granit, ce qui forme des espèces de gradins fort réguliers & fort beaux à voir. La première que je trouvai en montant est la plus petite, celle d'après plus grande, ainsi de suite jusqu'au sommet de la montagne. On s'imagine bien que tout le fond de cette vallée est garni de ces pierres par les éboulemens qui se sont faits de cette colonnade. On y en voit en effet une grande quantité: on y trouve des tronçons de colonnes assez grands & assez bien configurés pour épargner la peine au voyageur d'aller les visiter dans l'entablement.

De cette dernière partie de la colonnade, nous ne tardâmes pas d'arriver au lieu où l'éboulement de la montagne de Rentière s'étoit fait l'année d'auparavant, & dont l'effroi qu'il avoit causé étoit encore subsistant dans les environs. C'est tout-à-fait à l'extrémité de la vallée & au-delà de la colonnade volcanique. Là nous vîmes l'effet de ce désastre occasionné par le renversement d'environ trente toises, tant en hauteur qu'en largeur du rocher de granit, qui est là formé, comme nous l'avons dit, de petites parties jointes & comme articulées les unes avec les autres, qui avoient été séparées les unes des autres, lors de la chûte de cette partie du rocher, après avoir été sapée ou minée peu à-peu par les eaux qui s'y étoient insinuées d'en-haut. Cet éboulement avoit été si violent & si précipité qu'une partie du devant de cette côte granitique s'étoit jetée en avant, & avoit laissé entr'elle & la partie du rocher qui étoit restée en

place, un vuide creux d'environ vingt toises en largeur, que nous trouvâmes rempli d'eau & formant déjà un petit lac où les eaux du ruisseau se jettent d'en-haut (1); le désastre n'est en cet endroit que curieux, mais plus bas, & plus près de l'extrémité de la colonnade basaltique, il a été bien funeste, car la masse de granit qui s'y est jetée y a enseveli un moulin, la maison du meûnier & toutes les personnes qui y étoient. Ce qu'il y a de fort remarquable en cela, est qu'un noyer fort haut qui étoit devant la porte du moulin s'est conservé, quoique les roches de granit l'aient comblé jusqu'au haut de ses branches. Je me suis assis sur une de ses branches, & mes pieds portoient, m'a-t-on dit, sur le toît de la maison, ou du moins sur la place où il étoit; là je déplorai le malheur des victimes qui étoient ensevelies dessous, & je cherchai la cause pourquoi le noyer s'étoit conservé, lorsque je crus remarquer que la maison & le moulin, qui couvroient ce noyer, l'avoient garanti du premier choc de ces roches, étant plus avancé vers la partie de la côte éboulée.

Après m'être reposé si tristement, je montai la côte pour me rendre à Rentière. Quand nous fûmes arrivés au haut, par un chemin plus commode qu'on n'auroit lieu de s'y attendre dans un tel pays, nous vîmes la plus belle plaine à grains que l'on puisse voir dans un pays si élevé. Elle est même garnie d'arbres, ce qui fait voir que la colonnade volcanique est enfoncée de beaucoup au-dessous de la croûte de cette terre. Nous vîmes cependant qu'à mesure que nous avancions vers l'autre extrémité de cette plaine, qui se baisse très-sensiblement, les laves devenoient sensibles sous nos pieds, & que même l'extrémité des colonnes basaltiques se montroit. En descendant de cette plaine, notre vue fut bientôt frappée par de nouvelles coulées de laves que nous avions devant nous. Nous descendîmes dans un vallon très-profond où nous trouvâmes plusieurs belles coulées de laves basaltiques. C'est-là où coule une partie des eaux qui vont former, avec celles qui descendent directement de la vallée de Rentière, la rivière de Saint-Germain, qui est aussi nommée Couse dans le pays. Cette portion de vallée est un vrai gouffre & un des plus profonds que l'on puisse voir; il est peu connu, parce que les gens qui viennent de Hardes, suivent la grande route qui descend le long de l'autre partie de la vallée sur la pente d'une autre montagne. Dans cette position on a à droite une très-haute & très-vaste montagne qu'on nomme le Puy de Marcous, qui a une très-grande plature à son sommet, & qui est entourée aussi de pierres de laves, rangées en colonnade. On a à gauche une

(1) C'est ainsi que se sont formés les petits lacs que l'on trouve dans le haut des montagnes. C'est ainsi que nous expliquerons la formation de ceux que l'on trouve dans les Vôges, & sur-tout des deux qui sont au-dessus de l'Abbaye de Paires, où le rocher de granit est formé pareillement de crissaux joints ensemble, dont le renversement a occasionné un si épouvantable désordre.

autre montagne, mais tout-à-fait différente; elle est formée principalement de terres rougeâtres cuites & pousolaniques, & tel est à-peu-près le terrein jusqu'auprès de Saint-Germain. Mais avant de parvenir à cette petite ville, nous devons dire encore un mot du gouffre dont nous parlons. Avant de parvenir à un moulin qui se trouve au bas de cet horrible creux, nous passâmes sur plusieurs coulées de laves basaltiques, sur une entr'autres qui n'est pas fort loin du moulin. C'est une des plus belles choses qu'on puisse voir en ce genre, pour la régularité. C'est une masse de pavé de quinze à vingt pieds de long, d'autant de largeur à-peu-près, placée sur le chemin & qui est penchée comme lui; il sembleroit que cette lave, en coulant a été arrêtée net par en bas, car elle est là coupée fort droit, de sorte qu'elle fait une marche si haute, que je ne voulus pas me hasarder de descendre par-là, & que je fus obligé de revenir sur mes pas, & d'en descendre à l'autre extrémité, où la lave est si mince qu'elle ne déborde pas le chemin de plus de trois à quatre pouces. Quand j'ai considéré attentivement cette masse de pavé où l'on distingue très-bien les élémens des colonnes basaltiques, je crus m'appercevoir qu'elle avoit été renfermée comme dans un moule, & que dans la suite ce moule avoit été détruit ou emporté. Peut-être étoit-il d'une lave cendrée, ou de la cendre même un peu compacte; car je ne pouvois m'imaginer que ce fut le granit même qui eût servi de moule à cette lave, car c'eût été supposer qu'il est plus friable & plus destructible que cette lave. Au surplus on trouve dans cette descente rapide plusieurs autres sortes de laves. Il y en a de poreuses ou boursoufflées, en grandes masses entassées ou roulées jusqu'au-dessus du moulin dont nous avons parlé. On peut juger de la haute antiquité de ce gouffre, par ces laves, les plus anciennes du monde peut-être. C'est encore une preuve que la basse Auvergne étoit taillée à-peu-près comme elle est, par rapport à ses vallées, quand les volcans l'ont agitée si terriblement.

N'ayant pas d'autre observation à faire jusqu'à Saint-Germain, je m'arrêterai aux eaux minérales de Bord, placées dans cette même vallée à une lieue de Saint-Germain, pour avoir occasion de relever une erreur dans laquelle je suis tombé dans mon petit Traité des Eaux minérales. Ces eaux sourdent d'un petit monticule qu'elles se sont formé elles-mêmes par le dépôt de la terre calcaire qu'elles contiennent fort abondamment. On y voit effleurir l'alkali minéral, quand il n'a pas plu de quelque tems, tant ces eaux qui abreuvent continuellement ces dépôts, contiennent de cette substance saline. Ces eaux ont en outre quelques degrés de chaleur au-dessus du tempéré, & sont fortement gaseuses. Lorsque j'avois analysé ces eaux, en 1763, j'avois remarqué qu'en y versant de l'alkali fixe, il s'y faisoit un précipité considérable: ce que j'attribuai à la sélénite que je croyois y être contenue; mais plus instruit ensuite de la véritable cause de ce précipité, j'ai vu qu'il n'étoit dû tout simplement qu'à la précipi-

tation d'une portion de cette terre même occasionnée parce que l'alkali fixe soustrayoit à cette terre une portion de l'air fixe qui le maintenoit dans l'eau, comme cela arrive toujours en pareille circonstance, c'est-à-dire, lorsqu'une eau est chargée de beaucoup de terre calcaire, & que cette terre y est dissoute par ce gaz. Cette remarque est d'autant plus utile, qu'en suivant ce qu'on a écrit à ce sujet, c'est-à-dire, sur la préférence prétendue de ce principe pour la terre calcaire, on ne manqueroit pas d'être induit en erreur, comme je l'ai été (1). A l'occasion de ces eaux, je remarquerai encore que la sélénite est ce qu'il y a de plus rare dans les eaux d'Auvergne. Je n'en connois pas de minérales qui en contiennent, & en général je puis dire que le gyps est la matiere la plus rare qu'il y ait en Auvergne. Et comment d'ailleurs les eaux minérales de cette province pourroient-elles en contenir, puisqu'elles sortent toutes du rocher primitif, & on sait bien que cette substance saline ne s'y trouve pas?

Il existe encore à la même distance à-peu-près de Saint-Germain, une autre source d'eau minérale, au-dessous d'un lieu nommé Beaulieu sur le bord de l'Anion, petite rivière qui descend de Maslin, de Lempdes, pour s'aller jetter dans l'Allier non loin de-là. Cette eau que j'analysai aussi dans le même tems, ne me donna purement & simplement que de l'alkali minéral, en beaux cristaux, au lieu que celui de Bord étoit jaune, lixiviel, & fort peu disposé à prendre une forme cristalline. Cette analyse fut imprimée dans le Journal de Médecine peu de tems après. Comme cette eau sourd d'un rocher graniteux chisteux, & que l'on voit dans ce rocher des efflorescences vitrioliques & alumineuses, on seroit porté tout de suite à croire que cette eau participe de ces qualités, mais on voit que ces efflorescences n'existent qu'à cause de l'accès de l'air, & que cette eau qui vient du sein de ce rocher, ne doit point contenir de ces matières, ce que l'analyse confirme ensuite très-clairement.

Plus haut vers le village nommé Charbonnière, on voit des veines de charbon minéral, qui serpentent dans le granit, & sont de la nature de celles qui donnent toujours de fausses espérances à ceux qui les exploitent. Je ne saurois dire si ces veines qui sont au nombre de huit à dix, & qui ont été poursuivies en plusieurs tems, sont une suite de celles si remarquables & si abondantes qui sont à l'autre côté de la petite rivière dont nous venons de parler, au-dessous de Sainte-Florinel & près du château de Frugères. J'en puis dire autant de celles qui se voient & s'exploitent également depuis long-tems au-delà de l'Allier, vers la Roche & Ansa. Dans tous ces lieux les veines sont si ramassées, & en général elles sont

(1) Mon intention n'est pourtant pas de nier l'effet qui a donné lieu à cette opinion. Je sais qu'il y a des circonstances où cela arrive ainsi. Mais on a toujours tort, comme je crois l'avoir fait voir dans ma dissertation sur les Affinités en réponse à M. Macquer, de faire d'un cas particulier une règle générale.

ſi concentrées, qu'en bien des endroits elles forment ce que les mineurs de ce pays appelent des ventres ou bouilles. Il y en a une ſur-tout auprès de Frugères, qui en 1772 donnoit cinquante pieds d'épaiſſeur de bon charbon, & dont on ne connoiſſoit pas alors toute l'étendue. Il y en a une autre auprès d'Auſa, mais moins grande (1); par-tout le charbon eſt aſſez peu ferme pour ſe réduire facilement en petites parties; par-tout on y trouve, excepté dans les petites veines, de ces pierres iſolées qu'on nomme noyaux ou clous, qui ſont ici très-peſans, mais qui s'exfolient à l'air comme les autres. Je ne doute pas que ces veines ne s'étendent dans toute cette boſſe de terre ſur laquelle eſt ſitué le grand village de Sainte-Florine ou Fleurine; & ce qu'on peut trouver de ſingulier eſt que ces mines ſont peu aqueuſes, quoique dans un terrein preſque mobile, & qui paroît abſorber l'humidité très-facilement. Cela vient ſans doute de ce que ce terrein n'eſt point dominé par aucun autre, & qu'il forme une preſqu'île entre l'Agnon & l'Allier. Mais ce qui doit intéreſſer beaucoup plus les Naturaliſtes, eſt de voir que l'eſpèce de roche qui couvre ces mines vers Frugères, eſt une eſpèce de granit friable, ſecondaire, dans lequel on remarque facilement des parties qui n'ont pas appartenu à l'ancienne roche, mais bien aux pierres de volcans détruits, ce qui ſerviroit à prouver la vérité de ce que nous avons avancé ſur la haute antiquité des volcans de l'Auvergne. Au ſurplus le chyte qui eſt deſſous & qui enveloppe directement ces mines, n'a rien d'extraordinaire, ſinon qu'il eſt extrêmement friable, & qu'il manque en quelques endroits au point que le granit friable dont nous parlons appuie directement ſur le charbon.

Après cette excurſion, nous vînmes paſſer l'Allier vis à-vis de Nonette. C'eſt une haute montagne en pain de ſucre, taillée droite ſur la rivière, au haut de laquelle ſe trouve un des grands villages de la baſſe Auvergne, à l'eſt-nord-eſt. Cette montagne eſt remarquable ſur-tout par les maſures d'un antique château, poſé à ſa pointe, ſur un groupe de colonnes baſaltiques, dont on en voit deux à trois rangées les unes ſur les autres du côté de la rivière. Toute cette maſſe volcanique porte ſur un maſſif très-remarquable de pierre ſableuſe tuffacée, qui forme l'intérieur de cette montagne, & depuis le granit juſqu'à la maſſe volcanique. De la pointe de cette montagne & de la platteforme naturelle que préſente cette maſſe de lave baſaltique, on peut voir très-facilement la nature des autres montagnes qui avoiſinent celles-ci, ſur-tout celle qu'on nomme la Chaut de Brocq, qui en conſéquence de ſa dénomination eſt fort platte à ſa

(1) C'eſt dans la première mine que M. le Monnier a fait des obſervations ſur la nature & les effets de l'air qu'on appelle méfétique, dont on auroit bien dû lui faire honneur, comme étant le premier François qui s'étoit occupé de cet objet, & cela dans un tems, en 1748, où les airs n'étoient pas connus.

surface supérieure, & présente même un des plus vastes plateaux de montagnes qu'il y ait en Auvergne (1), garni ou formé, ainsi que les autres, de laves.

Après avoir bien examiné cette masse de lave, nous suivîmes le massif sableux, sur lequel elle porte, & sur lequel est bâti aussi Nonette, en prenant le chemin d'Issoire qui borde la vallée où coule l'Allier. Nous vîmes que ce massif, qui s'étend vers ce côté-là pendant plus d'un quart de lieue, est formé de bons & grands bancs, & que c'est à juste raison que cette pierre passe pour être la meilleure pierre de taille qu'il y ait dans la basse-Auvergne, aussi est-elle fort recherchée & exploitée avec soin. Cette pierre est à très-gros grains dans Nonette, d'une couleur jaunâtre & ocracée; mais plus loin & en dessous des premiers bancs, il s'en trouve d'un grain plus fin & qui sont aussi plus calcaires. Le maître carrier qui me conduisoit dans les fouilles, qu'on y avoit faites, m'en fit remarquer un tout-à-fait sur le bord de la vallée, à dix ou douze pieds au-dessous du premier banc, de trois à quatre pieds d'épaisseur dont on tiroit des plus belles pierres, & qui étoient d'une pâte fine & presqu'entièrement calcaires, qui se raffermissoient à l'air, comme il est ordinaire de le voir aux pierres de cette espèce, c'est-à-dire, aux tuffacées, je veux dire au mélange de la terre calcaire & du sable. C'est un nouvel exemple à ajouter à tant d'autres que j'ai rapportés ailleurs, par lesquels j'ai montré que les pierres sont toujours à plus gros grains vers la surface de la terre que vers le bas, ce qui ne s'accorde guère avec le principe, qui veut que les matières se soient déposées selon leur pesanteur spécifique.

Je ne dirai rien d'Issoire que l'on sait être placé sur la belle plaine qui est au bout de la vallée de Saint-Ciergues & Meilbaud; plaine formée, comme cela doit s'entendre, par l'attérissement fait par la rivière, qui y a déposé toutes les pierres & tous les débris qu'elle a entraînés des montagnes. En suivant de-là la grande route, nous vînmes jusqu'au village nommé Saint-Yvoine, qui est tout-à-fait sur le canal de l'Allier. C'est la plus grande & la plus belle masse de roche de granit que l'on puisse voir en Auvergne, sur laquelle sont posées les maisons qui forment ce village. En considérant d'en-bas ces grandes roches de quinze à trente pieds de hauteur & d'autant de largeur à-peu-près, on ne peut s'empêcher de les regarder à cause de leurs angles comme de grands cristaux, qui ont fait partie du rocher général, & qui en ont été détachés en quelque sorte par les eaux, qui se sont insinuées dans les fentes qui sont entr'eux, & en ont emporté la terre ou le sable graniteux qui les remplissoit. C'est-là un

(1) Nous avons déjà cité plusieurs de ces montagnes; il est tems de dire que dans le langage des Auvergnats, toutes les montagnes qui sont fort évasées, & qui ont un sommet plat & vaste, s'appellent chaut, comme celles qui sont taillées en pain de sucre s'appellent puy.

de ces exemples à ajouter à tant d'autres que j'ai rapportés, qui prouvent que le rocher primitif a subi, comme les autres matières minérales qu'il renferme, la loi de la cristallisation, & qu'il n'existe que par elle. Nous passâmes-là la rivière pour nous rendre à Vic-le-Comte qui est à l'autre côté à une lieue & demie à-peu-près. Je ne dirai rien de cette étendue de terrein, ayant à en parler lorsque nous parlerons des environs de cette petite ville.

Il n'y a pas de lieu habité en Europe dont la situation soit plus agréable & plus pitoresque que celle de Vic-le-Comte, & dont les environs soient plus dignes de l'attention des Minéralogistes. On ne voit ici ni le nud aride, ni les rochers de granit que nous avons vus si souvent dans le cours de ce voyage. C'est un grand & beau bassin de la plus belle fertilité, entouré de très-hautes montagnes volcaniques, & qui s'ouvrant de beaucoup à l'ouest, laissent aux habitans de cette petite ville, la liberté de voir à l'aise la chaîne des montagnes, le groupe du Mont-d'Or qui est par-dessus & la partie du bassin de la Limagne qui est au-dessous. Le bassin de Vic-le-Comte est d'autant plus agréablement situé pour cela, qu'il est élevé de beaucoup sur celui de l'Allier. Tout le fond de ce bassin est garni jusqu'au pied des montagnes d'une énorme masse de pierre sableuse à gros grains tuffacée & ferrugineuse, sur lequel est bâti Vic-le-Comte, & dont toutes les maisons sont bâties. C'est cette masse, d'à-peu-près cinquante à soixante pieds d'épaisseur & plus en certains endroits divisée en bancs horisontaux, de deux à cinq pieds d'épaisseur qui résistant à l'effort des eaux s'y précipitant des montagnes, a empêché jusqu'ici que le terrein ne fût creusé davantage & au niveau du canal de l'Allier, & lui a conservé une pente douce excepté au lieu où le ruisseau passe. Cette masse usée aussi par les eaux s'abaisse généralement de l'est à l'ouest, & suit le cours des eaux. Ses grains sont si serrés en quelques endroits, qu'on en taille des meules de moulin. Il règne une large fente longitudinale qui va de l'ouest à l'est sous la ville, à laquelle on parvient par une excavation. Dans cette fente mon frère me fit remarquer en 1772 une espèce de gur alumineux & vitriolique, chose assez singulière dans une telle pierre. Je m'arrête à la faire remarquer, parce qu'elle peut faire connoître ou au moins donner quelqu'indice de la cause de la chaux de fer qui se voit généralement dans cette espèce de pierre.

S'il nous est permis de suivre nos conjectures ordinaires sur la formation intérieure des montagnes, ou du moins du terrein dont elles ont été faites, nous oserons avancer que celles des environs de Vic-le-Comte sont ou ont été un amas de parties calcaires, sableuses & marneuses, appuyées sur le granit. On peut le croire d'autant plus aisément, que quoique le granit paroisse très-enfoncé dans ce fond, il se montre néanmoins par quelques saillies ou échappées à une demi-lieue de Vic-le-Comte, au lieu nommé l'Anglade à l'est, & l'on voit par-dessus, ainsi

que dans toutes les montagnes des environs de cette ville, toutes les matières dont nous parlons. Il y a de plus vers ce côté toute une montagne intacte en pierre ou terre calcaire dans laquelle se trouve abondamment du silex gris & jaunâtre. En s'élevant de-là comme le terrein, on trouve bientôt que toutes ces matières disparoissent pour ne laisser voir que le granit seul, qui se prolonge toujours vers ce côté, & forme tout le pays qu'on nomme les montagnes basses; ce côté-ci comparé à cet égard à celui qui est au-delà de l'Allier, où l'on trouve les choses à-peu-près semblables, prouve, comme nous l'avons fait entendre dans le second voyage, que la basse Auvergne a été creusée dans le granit du midi au nord, avant la formation de ces matières terreuses, dans lesquelles sont nés les volcans, puisque nous trouvons de ces mêmes matières dans le fond de cette vallée, y formant des masses, qui y ont été taillées ensuite ou détruites, & aux sommets desquelles on voit des coulées de lave ou le reste des volcans qui y ont existé.

Le bassin de Vic-le-Comte peut être regardé comme devant son origine d'abord à la chûte des eaux sur le granit pour aller joindre celles qui coulent dans le canal de l'Allier beaucoup plus profond, & ensuite au nouveau creusement qui s'y en fait après que les matières dont nous parlons y ont été déposées, tandis que le sommet des montagnes volcaniques qui l'entourent, où les eaux n'ont pu atteindre, sont restées à-peu-près à la même hauteur du comble de ce bassin. On peut aussi par la raison de l'élévation de ces montagnes sur celles qui sont placées directement sur le canal de l'Allier, telle que celle de Coron, les regarder comme les plus anciens volcans de l'Auvergne. On en peut voir d'ailleurs la preuve dans l'état de vétusté où sont ces montagnes, sur-tout celles qui s'éloignent le plus de ce bassin, vers la partie élevée dont nous venons de parler; car il est évident qu'à mesure que les eaux ont quitté le niveau de ce terrein, les volcans ont dû s'éteindre, tandis que ceux placés plus bas, ont pu subsister encore; vérité dont les preuves se voyent encore mieux dans le groupe volcanique du Mont-d'Or, bien plus haut eu égard au bassin de la Limagne, où nous avons fait observer que tout est encore plus détérioré qu'ici.

Il y a trois montagnes volcaniques principales qui entourent le bassin de Vic-le-Comte, l'une s'appelle la montagne d'Ecouya, au midi, l'autre de Saint-Romain, au nord-ouest, & la troisième de Saint-Hypolite, au sud-est. Ces trois montagnes ont cela de remarquable, qu'aucune d'elles ne présente de ces laves en colonnes droites que nous avons vues si souvent ailleurs. Nous visitâmes en premier lieu celle d'Ecouya. En y montant nous vîmes dans les croûtes pouzzolaniques beaucoup de ce spath calcaire à filets, & divergés comme la zéolite, & que j'avois pris en effet pour être de cette espèce. Le sommet de cette haute montagne se divise en deux pointes; la plature que ces deux pointes laissent

entr'elles, est assez bien égalisée par les laves & le terreau qui les couvre, pour faire une agréable petite platte-forme ou un observatoire d'où l'on découvre facilement tout le bassin de la Limagne. Les laves qui garnissent tout le dessous de cette platte-forme semblent avoir une configuration toute particulière, au moins peux-je le dire de celles qui se présentent directement sous la croûte du gazon & qui même le percent; elles semblent être de forme triangulaire, mais avoir au surplus toutes les qualités de celles qu'on appelle basalt (1). Nous considérâmes ces deux pointes comme le fond de deux petits cratères qui avoient vomi chacun de leur côté cette masse de lave, à laquelle nous donnâmes plus de soixante pieds d'épaisseur. C'est en descendant par le côté opposé où nous étions montés, c'est-à-dire, sur le village de Parent, qui est au-dessous, que nous pûmes juger de cette épaisseur. Après avoir dépassé cette masse, & à mesure que nous approchions de ce village, nous voyions sous nos pieds la terre antique paroître, qui bientôt ne fut plus qu'une mauvaise craie à demi-calcinée, dans laquelle nous découvrions souvent du silex, qui avoit été aussi légèrement calciné. Mais avant d'y arriver nous avions observé plusieurs fois comme des croûtes graniteuses dans lesquelles il y avoit des veines de ce spath calcaire dont nous venons de parler, qui se croisoient en plusieurs sens; régularité qui prouveroit bien, si nous n'en étions pas bien persuadés d'ailleurs, que cette matière est de nouvelle formation. Nous vîmes ensuite que le monceau de craie portoit lui-même sur cette mauvaise espèce de granit, que nous vîmes bien avoir été altéré par les matières enflammées qui avoient roulé dessus. Nous observâmes après cela qu'à cause de la pente ou plutôt du plan droit de cette montagne, toutes les laves en parfaite fusion s'étoient portées dans le creux où est situé Parent, & même jusques sur l'Allier, comme au côté opposé elles s'étoient portées dans le fond de Vic-le-Comte.

Nous montâmes ensuite sur la montagne ou puy de Saint-Romain. Nous trouvâmes sa composition intérieure à-peu-près la même que celle de la montagne d'Ecouya, avec cette différence néanmoins, que sur la partie qui domine directement l'Allier, nous vîmes dans l'espèce de pierre calcaire, friable & marneuse qui y forme tout le terrein, de petites lames de vrai gyps en filets, & plus de parties sableuses dans la partie qui domine Saint-Maurice, grand village qui est au pied de cette montagne, au midi. Je crois d'ailleurs que la montagne de Saint-Romain

(1) Mon frère m'a marqué depuis peu qu'ayant voulu opérer sur ce plateau géométriquement pour lever la carte des environs de Vic-le-Comte, l'aiguille de sa boussole s'étoit tellement fixée en sens contraire de la direction qu'elle devoit prendre, qu'il fut obligé de renoncer à faire cette opération sur cette montagne, ce qui prouve combien ces laves sont martiales.

eſt unique dans toute l'Auvergne parmi les montagnes volcaniques, par rapport à la manière dont les laves y ſont diſpoſées. On les y trouve abſolument couchées ou parfaitement horiſontales, y formant depuis ſa cîme juſqu'au quart à-peu-près de ſa hauteur, différentes rangées, & ſéparées les unes des autres par des intervalles de pluſieurs pieds. Toutes ces rangées au nombre de ſix à ſept, leſquelles ſont par-deſſus le village de Saint-Maurice, repréſentent aſſez bien pluſieurs batteries de canon, qui ſeroient triplées & quadruplées. Comme ces colonnes ne montrent au jour, pour ainſi dire, que le bout de leur extrémité, on ne ſauroit dire de combien elles ſont longues, ou de combien elles s'avancent dans la montagne; ou ſi elles ſont formées de pluſieurs pièces qui s'emboîtent les unes dans les autres, comme celles qui ſont droites. A l'Oueſt de cette montagne il y a d'autres rangées de laves, mais elles ne ſont ni de la même forme ni diſpoſées de la même manière. Ce ſont des eſpèces de marches ou gradins, formés de pluſieurs pièces affectant la forme cubique ou parallélogramme, du moins autant qu'on en peut juger par ce qu'on en voit dehors. Elles vont au ſurplus comme les autres, en s'élargiſſant & s'écartant les unes des autres par côté à meſure qu'elles s'éloignent du ſommet de la montagne.

La montagne de Saint-Hyppolite eſt encore à certains égards différente des deux dont nous venons de parler. Elle eſt couverte, pour ainſi dire, par un monceau de laves de toutes eſpèces, ſur-tout ſur la croupe qui eſt au midi. Mais ce qui fixa le plus mon attention ſur cette montagne, ce fut d'y voir de grandes pierres ſur la croupe oppoſée, qui avoient été peu altérées par le feu, & qui ſont demi-calcaires & demi-quartzeuſes. L'aſſemblage de ces pierres a plus de trente pieds en quelques endroits; elles ſont d'une très-grande dureté, & d'un gris de pierre à chaux. J'en détachai des parties qui faiſoient feu avec le briquet & effervescence avec l'eau-forte. Je ne pus méconnoître ces pierres pour être de celles qui ſe trouvent quelquefois ſur le rocher primitif, & pour avoir été ici au-deſſous du cratère dont il ne reſte plus aucune forme. En deſcendant par ce côté, nous trouvâmes un encombrement de lave très-conſidérable, mais pas autant que celui qui eſt à l'autre côté de la montagne. Nous rencontrâmes parmi ces laves des morceaux qui avoient des enduits quartzeux & même un qui avoit une jolie criſtalliſation quartzeuſe ſur une de ſes faces; la matière quartzeuſe ſur ces laves prouve, outre la très-haute antiquité de ce volcan, que ces laves étoient enſevelies de beaucoup ſous les débris de la montagne, & qu'elles y ont reſté long-tems avant d'être miſes au jour, car on ſait que cette matière ne ſe forme que fort loin de la ſurface de la terre, & dans le plus grand ſilence de la nature.

Après avoir viſité les trois principales montagnes du baſſin de Vic-le-Comte, il nous reſtoit encore à examiner celle du Buron, au midi, qui eſt plus près du canal de l'Allier, & qui eſt fort remarquable par

une toute autre disposition de ses laves, & en ce qu'elle a encore une assez grande masure de château à son sommet applati. Cette montagne est coupée à pic sur le village de son nom. Elle paroît quarrée de loin à cause de cette masure de château, mais de près on la trouve circulaire, & se terminant en pointe comme les autres montagnes volcaniques. On s'apperçoit d'abord que le château est bâti sur le cratère même, & qu'autour de ce cratère on a trouvé le moyen de pratiquer facilement des foiles. Les coulées qu'on voit à droite & à gauche, mais principalement à l'est, lesquelles sont inclinées comme la surface de cette montagne, ne laissent aucun doute là-dessus. Ces laves se trouvent dans la même situation où elles ont coulé, cela est encore visible par l'ordre & la symétrie de leur cristallisation. C'est sur tout à l'est où on les voit tout à l'aise & très-régulièrement arrangées; & c'est peut-être l'unique montagne de l'Auvergne à cet égard, car on y peut compter pendant plus de deux cens pieds, sur un plan très-oblique ou presque droit, de belles colonnes basaltiques emboîtées les unes dans les autres, & formant une série non-interrompue pendant cette étendue avec des écartemens néanmoins dans les articulations, de telle sorte que les colonnes supérieures, au lieu de se joindre perpendiculairement avec celles qui sont au-dessous d'elles, se joignent à d'autres en se penchant à droite ou à gauche: ce qui fait des espèces de travées penchées les unes à droite & les autres à gauche. Il m'a paru que nombre de ces travées où l'on voit comme ailleurs des colonnes rompues ou disloquées, avoit plus de vingt pieds de hauteur & plus de quatre-vingts de largeur. On conçoit bien d'après tout ce que nous avons dit précédemment, que cette montagne n'est pas entièrement formée de la lave, & qu'elle est dans son intérieur & au-dessous du fond du cratère intacte; mais on n'a pas besoin de supposition à cet égard, quand on voit encore sur les flancs les plus droits de cette montagne où la lave a été détachée ou usée par les eaux, les mêmes matériaux calcaires que dans la montagne d'Ecouya, où je vis de même des veines de spath calcaire. J'insiste d'autant plus sur cet objet, que j'ai toujours eu intention de faire connoître les restes de ces dépôts faits par les eaux qui ont comblé autrefois & égalisé peut-être la grande vallée que nous nommons la Limagne, qui avoit été faite dans le granit auparavant, massif de terre où sont nés & où ont été alimentes les volcans. On peut trouver facilement une correspondance à cet égard entre les montagnes des environs de Vic-le-Comte & celles qui sont de l'autre côté de l'Allier, comme celles de Coron, de Montors, du Crest & celle de Saint-Sans-Doux.

Pour terminer ce que nous avions à dire en gros sur la minéralogie des environs de Vic-le-Comte, il nous reste à parler de ses eaux minérales. Ces eaux sont situées à plus d'une demi-lieue de cette ville, au lieu nommé Sainte-Marguerite, tout-à-fait sur le bord de l'Allier, au-dessous de la

montagne de Saint-Romain, & en face de la vallée des Martres, & des eaux que nous avons nommées eaux des Vignes, dans le premier voyage. Pour y aller on gagne un vallon très-profond, qui court de l'est à l'ouest, & prend son origine au-dessous du château du Caires, où la masse de pierre sableuse s'élève de beaucoup, & où elle est coupée & disposée en entonnoir pour laisser écouler les eaux dans cette gorge. Ces eaux minérales, qui sortent par plusieurs endroits du rocher de granit, sont à-peu-près ce que sont toutes les autres minérales d'Auvergne: 12 livres de ces eaux m'ont fourni, terre calcaire blanche 2 gros & demi sel marin, 6 grains, & autant à-peu-près d'alkali minéral. Pour le fer que ces eaux contiennent, il ne doit être compté pour rien; car à peine se colorent-elles avec la noix de galle. On voit encore, quand les eaux de la rivière sont fort basses, quelques autres petites sources de ces eaux sourciller dans des creux du rocher de granit du fond de cette rivière, & il paroît en général que toute cette partie du rocher en est abreuvée.

Je ne puis cependant finir l'histoire de ce voyage, sans dire quelque chose de la nature des laves basaltiques de l'Auvergne, & par occasion de celles de même nature des autres pays. Si on se rappelle bien que nous avons fait connoître autant qu'il a dépendu de nous, & à mesure que l'occasion s'en est présentée, les matières que nous avons dites avoir produit ces laves, on aura lieu de s'étonner qu'il y ait si peu d'analogie entre ces matières & les laves, ou si peu de proportion dans la quantité des mêmes matières qu'elles contiennent les unes & les autres. En effet, cette différence est si sensible & si frappante, que j'en ai été plusieurs fois étonné & dans l'impossibilité d'expliquer l'origine de l'un par l'autre, & croyant néanmoins quelquefois reconnoître dans les matières dont nous avons parlé l'origine de celles qui constituent les laves, sur-tout quand nous voyons une sorte de série graduelle de cette matière intacte jusqu'à celle qui avoit été fondue totalement & convertie en basalte, alors j'ai suspendu mon jugement, ou j'ai supposé que l'action du feu des volcans avoit changé leur nature & les avoit converties en des matières qui n'y étoient pas auparavant: telle est la terre argileuse, & celle du fer qui se trouvent si abondamment dans les laves; tandis que la terre calcaire, qui, comme nous l'avons vu, constitue la plus grande partie de la matière qui forme ces montagnes, ne s'y trouve plus qu'en très-petite quantité. J'étois quelquefois d'autant plus porté à me fixer à cette opinion, que je voyois que ces mêmes espèces de laves se trouvent à-peu-près égales par-tout, & que quand on en a vu d'Auvergne, du Vivarais ou d'Islande, on les a vues à-peu-près toutes. Du moins dans toutes celles que j'ai analysées j'ai trouvé beaucoup de quartz, de terre argileuse, de fer & très-peu de terre calcaire; j'ai trouvé que le fer en faisoit à-peu-près la moitié, & les autres matières, excepté la terre calcaire, l'autre moitié par portion presqu'égale; & quand j'ai vu que les matières qui avoient produit

produit ces laves étoient différentes de celle d'Auvergne, je n'ai eu presque plus de doute que cette opinion ne fût véritable. Je m'arrêterai ici cependant dans la crainte de m'égarer ; car je n'aime ni les systêmes ni les opinions qui n'ont pas de bases solides, & que l'on ne puisse démontrer clairement. Je ne m'arrêterai plus qu'à faire observer qu'il doit paroître bien beau & bien singulier ou bien admirable, que ces laves soient si semblables par leur composition à ces pierres que nous avons eu toujours soin de distinguer sous le nom de vrai basalte ou basalte naturel, que quelques-uns fort peu familiers avec les roches primitives, ont affecté de confondre avec ces produits volcaniques. Il y en a même qui ont osé avancer que par le mot basalte on ne devoit plus entendre que ces dernières ; mais c'est-là faire preuve d'ignorance, & montrer qu'on ne sait pas qu'il en existe d'autres, & que ce n'est que par comparaison avec elles, que l'on peut appeler ces laves basaltiques. Si on demande où sont des exemples de ces roches naturelles, qui chez les anciens & les nouveaux Minéralogistes ont été désignées sous le nom de basalte, nous indiquerons les pierres noires de Raon-l'Etaple en Lorraine, qui se trouvent en grande quantité sur la montagne de Raon, & dont le pavé de cette petite ville est formé. On y trouvera tous les caractères & toutes les propriétés indiqués par les anciens.

Fautes à corriger dans le premier Voyage Minéralogique.

Page 119, *ligne* 17, qui est occidental, *lis.* qui est accidentel
Page 121, *ligne* 2, les sortes d'eaux, *lis.* ces sortes d'eaux
Page 124, *ligne* 28, on a lieu de croire aussi que les parties, *lis.* on a lieu de croire aussi que ces parties
Même page, *ligne* 33, le verre, *lis.* ce verre.
Page 126, *ligne* 8, des parties de spath calcaire vacquillés, *lis.* des parties de spath calcaire aiguillés
Page 128, *ligne* 21, le banc que l'on voit se prolonger fort avant sous les vignes & sous la montagne de Coran de dix à quinze pieds de hauteur, *lis.* ce banc que l'on voit se prolonger fort avant sous les vignes & sous la montagne de Coran, a de dix à quinze pieds de hauteur

Fautes à corriger dans le second Voyage.

Page 179, *ligne* 2, une petite rivière, *lis.* ou petite rivière
Page 181, *ligne* 16, chaine, *lis.* chaînâ
Même page, *ligne* 41, en lattes, *lis.* en tables
Page 186, *ligne* 24, les montagnes, *lis.* ces montagnes
Page 192, *ligne* 31, souces, *lis.* soucis
Page 196, *ligne première*, car à supposer que le rocher de granit n'étoit pas mou alors, *lis.* car à supposer que le rocher de granit étoit mou alors
Même page, *ligne dernière*, Ladresse, *lis.* Ludesse
Page 198, *ligne* 9, le grand amas, *lis.* ce grand amas
Page 199, *ligne* 14, Ladesse, *lis.* Ludesse.

LETTRE

DE M. HUBERT;

Major d'Infanterie, &c.

A M. L'ABBÉ ROZIER,

Sur l'Air contenu dans les cavités du Bambou.

MONSIEUR,

Les Mémoires que j'ai lus sur la physique des airs, ou fluides aériformes; insérés dans votre Journal, m'ont donné l'idée de mettre à quelques épreuves l'air que contient l'arbre du bambou, qui est creux, & dont les tiges, qui ont environ quarante & cinquante pieds de hauteur, sur trois, quatre & cinq pouces de diamètre, renferment peut-être trente pintes d'air, non combiné, & jouissant de son élasticité.

Ma première expérience a été de scier un bambou, le tenant dans une position verticale, & d'y introduire une bougie : elle s'est éteinte en y entrant. Dans une pareille expérience, elle s'est éteinte soixante-deux fois; le vuide du bambou contenoit deux pintes.

J'ai aussi introduit de la même manière & à différentes fois des souris dans des bambous, elles ont paru peu souffrir; une seule a été quelques secondes sans mouvement : elle n'a pas tardé à reprendre son agilité.

Il m'a paru que cet air des bambous méritoit l'attention des Physiciens, parce que, suivant les Ouvrages que j'ai eu occasion de lire sur les différens gaz, il paroît certain, qu'ils sont toujours produits, ou par fermentation, putréfaction, dissolution, décomposition, ou combustion, &c. qu'ils sont toujours combinés & dans un état non élastique, avant d'être extraits des corps.

Dans le bambou il existe un gaz qui n'est produit par aucun de ces moyens, qui n'est pas combiné, & qui jouit de son elasticité : je le crois un air fixe, foiblement méphitisé, ou air phlogistiqué.

J'ai presque cru que l'air des bambous pourroit servir à éclaircir l'incertitude qui partage le sentiment des Physiciens sur l'air des végétaux : j'ai lu un Mémoire de M. Ingen Housz dans le Journal de Physique, 1784, premier volume, page 443 (le dernier que j'ai lu), que l'Auteur de ce Mémoire admet que les végétaux aspirent & exhalent un fluide

aérien, & que MM. Prieſtley & Cavalo nient toute émanation d'air des végétaux.

Je ne crois pas inutile, Monſieur, de vous dire quelque choſe ſur l'hiſtoire-naturelle du bambou, pour ce qui a rapport à ſon air.

Le bambou pouſſe comme une aſperge, & parvient à une hauteur de vingt-cinq à trente pieds dans environ ſix ſemaines ou deux mois; ſes branches latérales ne ſont point encore développées à cet âge; mais il eſt alors de la groſſeur qu'il doit être, & auſſi creux, & contenant le gaz dont j'ai parlé; l'aſperge du bambou n'a point de vuide lorſqu'elle n'a qu'un pied environ hors de terre, je le regarde en cet état comme un œil, un bouton qui doit ſe développer.

Le creux des bambous eſt moins grand depuis la terre juſqu'à cinq à ſix pieds, que dans une plus grande hauteur; les nœuds ſont auſſi plus rapprochés près de terre, quoique ſa groſſeur ſoit la même juſques vers le milieu de toute ſa hauteur; elle diminue enſuite.

La cloiſon ſolide qui ſépare à chaque nœud le creux du bambou, eſt concave dans la partie ſupérieure, & convexe dans la partie qui regarde la terre. Cette obſervation m'a paru intéreſſante: ſi l'air étoit plus peſant, il ſeroit facile d'imaginer que ſon poids a pu rendre concave cette cloiſon dans le tems que le bambou étoit encore tendre.

Les parois de l'intérieur du bambou ſont tapiſſées d'une eſpèce de duvet qui n'eſt point adhérent & qui ſe détache facilement.

Le bambou mis ſur le feu ſe fend avec bruit, par l'expanſion de ſon air.

Il me paroît néceſſaire que je faſſe une obſervation ſur l'article *Bambou* dans le Dictionnaire ſavant & utile de M. de Bomare, parce qu'il peut faire naître des objections mal fondées ſur l'air du bambou.

M. de Bomare, dans ſes deux éditions de 1768 & 1775, dit en parlant du bambou: « Son bois eſt creux & *moëlleux* en dedans ». Un peu plus loin cet Auteur ajoute: « Lorſque ſes jets ſont tendres & » nouveaux, ils ſont d'un verd brun, preſque ſolides, *contenant une* » *moëlle ſpongieuſe* que les Indiens ſucent avec avidité à cauſe de ſa » ſaveur agréable ».

Il ſemble (d'après ce dernier paſſage ſur-tout) que le bambou eſt plein d'une moëlle ſpongieuſe (& ſucculente ſans doute, puiſque les Indiens la ſucent), on pourroit alors expliquer la formation de l'air que contient le bambou, en diſant, qu'il ſe dégage de la moëlle, lorſqu'elle ſe deſsèche, en vieilliſſant, comme cela arrive aux calebaſſes, dont la pulpe en ſe pourriſſant & ſe ſéchant, remplit les calebaſſes ſèches d'un gaz très-meurtrier; mais nos deux ou trois eſpèces de bambou n'ont point de moëlle, ils ſont creux, tendres comme vieux.

Il eſt très-poſſible qu'il y ait des eſpèces de bambou, tel que M. de

Bomare le décrit. Les nôtres ne me paroissent pas être non plus celui qui produit le tabaxir des anciens : j'ai souvent goûté un mucilage qui sort des jeunes bambous, tendre & coupé, il m'a toujours paru nullement sucré, & même sans saveur quelconque. Sur ce que M. de Bomare dit dans le même article que je viens de citer en partie, que les Auteurs de la matière médicale pensent que la rareté & la perte même du sucre du bambou vient, de ce que l'on ne laisse plus vieillir les bambous ; j'ai examiné avec attention nos bambous depuis leur naissance jusqu'à leur mort naturelle, je n'ai jamais vu aucune apparence de transudation de liqueur sucrée, ni sucre en larmes : il y a tout lieu de croire, comme je l'ai déjà dit, que nous n'avons pas le bambou dont parle M. de Bomare ; & il m'a paru nécessaire d'en faire l'observation à cause de l'objection qu'on pouvoit faire sur la production de l'air que le nôtre contient.

Voilà, Monsieur, une bien longue Lettre, pour laquelle j'ai grand besoin de l'indulgence que les savans accordent presque toujours à ceux qui n'ont point de prétentions au savoir.

J'ai l'honneur d'être, &c.

A l'Ile de Bourbon, le 8 Décembre 1786.

Nota. J'ai fait quelques expériences pour savoir si l'air dans le bambou étoit dans un état de compression ou de dilatation : il m'a paru qu'il étoit dilaté ; mais on ne peut rien affirmer de mes expériences, qui ont été faites dans l'eau. Si cet air est de l'air fixe, une partie a dû être absorbée par l'eau. Si j'avois un appareil au mercure, je voudrois faire cette expérience à différens âges du bambou, & dans des températures différentes.

Je me propose d'examiner aussi les cloisons des bambous, lorsqu'ils sont encore tendres, pour voir si elles sont dès-lors convexes & concaves.

EXAMEN

D'une discussion relative à l'équilibre des Voûtes ;

Par M. TREMBLEY, *Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.*

M. L'ABBÉ FRISI, dans le *second* volume de ses Œuvres imprimées à Milan, en 1783, traite *de l'équilibre des Voûtes*. Il relève une prétendue erreur de M. l'Abbé Bossut qui a traité ce sujet dans les *Mémoires*

de l'Académie Royale des Sciences de Paris, pour les années 1774 & 1776. Sa critique est relative à un problême que M. de la Hire avoit déjà considéré, & dont M. l'Abbé Bossut a aussi donné, en passant, une solution fort simple (art. XX de son premier Memoire), quoique cette question ne soit d'ailleurs qu'une très-petite branche de la nouvelle théorie qu'il propose sur cette partie importante de la mécanique. Il s'agit de calculer l'épaisseur que doivent avoir les pieds droits pour soutenir la poussée d'une voûte en berceau, dans l'hypothèse confirmée par l'observation, que lorsque les pieds droits sont trop foibles, la voûte se fend à-peu-près au milieu de l'espace compris entre l'imposte & le sommer. Pour résoudre ce problême en général, M. l'Abbé Bossut suppose que XZ, X'Z' sont les joints de rupture, faisant des angles égaux avec l'horison; il mène par leurs milieux les perpendiculaires GQ, G'Q, qui se rencontrent en Q sur l'axe QO; il prend la ligne QN pour exprimer la pesanteur de l'aire XZCZ'X'cX qui agit sur les deux joints XZ, X'Z'; il décompose cette force en deux autres QI, QS, prises dans les directions QG, QG'. Cela posé, il détermine les forces égales QI, QS, d'après le principe que lorsque trois forces QN, QI, QS sont en équilibre, elles sont entr'elles comme les côtés du triangle que forment leurs directions, ou comme les sinus des angles opposés. Par-là, en nommant m l'angle GQN, pour le rayon 1, il trouve $QI = \frac{QN \sin. m}{\sin. 2m}$.

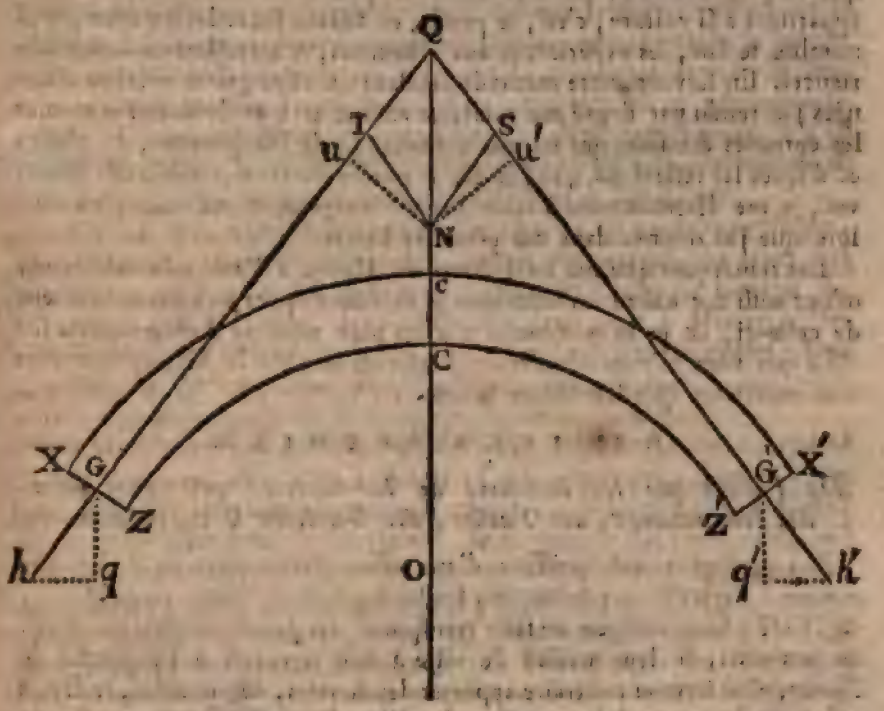
La même chose a lieu pour l'autre côté de la voûte. C'est cette détermination ou décomposition de forces qu'attaque M. l'Abbé Frisi. Comme elle dérive immédiatement du principe fondamental de la décomposition des forces concourantes en un point, on peut déjà conclure *à priori* que l'objection de l'Abbé Frisi doit être fausse. Mais il est aisé de prouver *à posteriori* qu'elle est fausse en effet, en examinant le procédé & le raisonnement de l'Auteur. Il dit que QI n'est pas l'expression entière de la force qui agit suivant QG; que pour avoir cette expression il faut abaisser une perpendiculaire Nu; & que $Qu = QN. \cos. m$ est l'expression cherchée, qui doit être substituée à celle de M. l'Abbé Bossut. Il décompose ainsi QN en deux forces, Qu, uN, perpendiculaires l'une à l'autre; & il fait la même chose de l'autre côté, en abaissant la perpendiculaire Nu'. Il ne fait pas attention que tout l'effort représenté par QN portant nécessairement sur XZ, X'Z', la force QN doit se décomposer en deux forces agissant uniquement dans les directions QG, QG'. Or, par sa décomposition, il reste deux forces Nu, Nu', qui ne sont pas parallèles à QS & QI: donc le procédé de M. l'Abbé Frisi est imparfait, & sa méthode est vicieuse. Il faut, pour compléter le procédé, décomposer Nu en NI & uI; alors $uQ = QN. \cos. m$,

$uN = QN.\ \text{sin.}\ m$; & (à cause de IN parallèle à QG'), $uI = \frac{uN.\ \text{cos.}\ 2m}{\text{sin.}\ 2m} = \frac{QN\ \text{sin.}\ m.\ \text{cos.}\ 2m}{\text{sin.}\ 2m}$; donc $IQ = uQ - uI = QN.$ $\text{cos.}\ m - \frac{QN\ \text{sin.}\ m.\ \text{cos.}\ 2m}{\text{sin.}\ 2m} = QN.\frac{(\text{cos.}\ m.\ \text{sin.}\ 2m - \text{sin.}\ m.\ \text{cos.}\ m)}{\text{sin.}\ 2m} =$ $\frac{QN\ \text{sin.}\ (2m - m)}{\text{sin.}\ 2m} = \frac{QN.\ \text{sin.}\ m}{\text{sin.}\ 2m}$; ce qui est l'expression de M. l'Abbé Bossut. La critique de M. l'Abbé Frisi est donc évidemment fausse; & tout ce chapitre où il ne fait que substituer $QN.\ \text{cos.}\ m$ à $\frac{QN.\ \text{sin.}\ m}{\text{sin.}\ 2m}$ tombe de lui-même.

L'objection qu'il ajoute pour prouver l'absurdité de l'expression qu'il attaque ne prouve rien. *Si* $m = 90°$, dit-il, *on a* sin. $2m = o$, *& l'expression devient infinie, ce qui est absurde.* Mais si l'on fait $m = 90°$, on doit faire $QN = u$, parce qu'alors le triangle fondamental s'évanouit; & l'expression de M. l'Abbé Bossut devient $\frac{o}{o}$, c'est-à-dire, indéterminée, parce que la supposition, que les directions des forces concourent, n'a plus lieu. Au contraire, la formule de M. l'Abbé Frisi est remplie d'absurdités: car d'abord, après avoir donné (pag. 60), l'expression $QN.\ \text{cos.}\ m$, il donne (pag. 64), l'expression $\frac{QN.\ \text{cos.}\ m}{2}$, parce qu'en effet dans le cas de $m = o$, la première expression est deux fois trop grande; mais il fait cette substitution, sans y être autorisé par quoi que ce soit. Si l'on continue à rectifier sa solution, comme nous avons fait, & comme il convient de le faire; qu'on appelle Gh la force que nous avons trouvée $= \frac{QN.\ \text{sin.}\ m}{\text{sin.}\ 2m} = \frac{QN}{2\ \text{cos.}\ m}$, & qu'on la décompose en deux autres, l'une verticale Gq, l'autre horisontale gh: on aura $Gq = Gh\ \text{cos.}\ m = \frac{QN}{2}$, & de même de l'autre côté, $G'q' = \frac{QN}{2}$; les deux forces horisontales égales qh, $q'h'$ tendent à renverser les pieds droits, non à les charger; de sorte que la pression verticale qu'ils supportent est simplement $Gq + G'q' = \frac{QN}{2} + \frac{QN}{2} = QN$; ce qui est évident; car dans tous les cas ils doivent porter la force entière QN. La formule de M. l'Abbé Bossut, qui donne immédiatement ce résultat, est donc exacte: celle de M. l'Abbé Frisi donne $Gq = \frac{QN.(\text{cos.}\ m)^2}{2}$, $G'q' = \frac{QN.\ \text{cos.}\ m)^2}{2}$; ainsi les pieds droits porteroient, selon son calcul, une charge exprimée par $QN.(\text{cos.}\ m)^2$; ce qui n'est pas vrai.

Cependant M. l'Abbé Frisi propose cette formule comme bonne

(pag. 64). Il eſt également étrange qu'il ſoit tombé dans une telle erreur, & que le réſultat ne l'ait pas détrompé. Comme cette erreur influe eſſentiellement ſur la pratique, & qu'elle ſe trouve répétée dans une note de l'éloge que M. le Comte Verri, de Milan, vient de faire de M. l'Abbé Friſi, l'on a cru devoir détruire une critique ſi mal fondée. On ſe croit diſpenſé de répondre à quelques raiſonnemens vagues que fait M. Friſi ſur ce qu'une force augmenteroit par la décompoſition, &c. Les Géomètres ſavent qu'il faut toujours prendre la ſomme des forces dans une même direction, & qu'il n'eſt pas permis d'en négliger une partie. M. Friſi critique à-peu-près de même Jacques Bernoulli, la Hire, Couplet, &c. Mais il n'y a rien d'intéreſſant à ajouter là-deſſus, parce qu'il ſe fonde toujours ſur la même théorie dont *nous venons de démontrer la fauſſeté.*



TROISIÈME LETTRE
DE M. DAVID LE ROY,
A M. FRANKLIN,
Sur la Marine & particulièrement sur les moyens de perfectionner la Navigation des Fleuves.

MONSIEUR,

S'il y a quelque moyen de perfectionner une machine aussi compliquée que l'est le vaisseau, ou seulement la partie de cette machine qui appartient à sa voilure, c'est, je pense, en faisant succéder un assez grand nombre de fois, les expériences aux réflexions, & les réflexions aux expériences. En suivant cette méthode pendant un assez grand nombre d'années j'ai rendu par degré ma nouvelle voilure en état de soutenir en mer les épreuves décisives qui en ont été faites sur le Naupotame, en 1787; & d'après les réflexions que j'ai été à portée de faire pendant ces épreuves, je me déterminerois à faire divers changemens aux dessins de voilure que j'ai donnés dans ma première Lettre.

Les remarques que ma navigation du Havre à Paris m'a fait faire, m'ont aussi fait naître les idées que je vais développer au commencement de celle-ci, & je la terminerai par un petit nombre d'observations sur celle que vous m'avez adressée, qui contiennent sur la Marine des vues aussi nouvelles qu'elles seront utiles.

ARTICLE PREMIER.

De l'usage que les Habitans de la Capitale pourroient faire des Naupotames, des Yachts, des Gondoles & des Canots.

Les personnes qui jouissant d'une assez grande fortune, ont une maison à Paris, & une habitation sur les bords de la Seine, de la Marne, de l'Oise, sont obligées de faire transporter un grand nombre de choses au printems, de leur maison de ville à leur terre; & à l'approche de l'hiver, elles font au contraire apporter des denrées, des meubles, & divers effets, de leur terre à leur maison de ville. Au-dessus de Paris, sur la Seine, les coches d'eau offrent à cet égard quelques facilités; mais on ne les a ces facilités que dans un certain tems de l'année; on ne les a pas sur la Marne, on ne les a pas sur la Seine au-dessous de Paris, on ne

ne les a pas sur l'Oise ; & les diligences de Rouen, qui ne partent de Paris que toutes les semaines, qui ne s'arrêtent pas à tous les lieux indistinctement, & qui ne sont pas pontées comme les naupotames, laissent, quand on en use pour ces transports, plusieurs choses à desirer.

Des naupotames depuis vingt-cinq jusqu'à trente pieds de longueur à la flottaison, qui coûteroient, les plus petits 15 à 1800 liv., les plus grands environ mille écus, pourroient, selon moi, être infiniment utiles pour faire ces transports, promptement, à point nommé, & sûrement pour les effets qu'on voudroit conserver en se dispensant du soin de les emballer. Ils pourroient encore servir à transporter un grand nombre de domestiques. En descendant un marinier suffiroit pour diriger leur route, en remontant un seul cheval les haleroit lorsqu'ils auroient le vent contraire. Il y a donc tout lieu de croire que ces naupotames seroient pour un grand nombre de personnes un objet d'économie : considérons-les sous un autre rapport & comme des yachts.

« Les yachts, dit M. l'Escalier (1), sont presque tous légers, faits pour » la marche. Ils ont ordinairement deux mâts & la même voilure que le » ketch, bâtiment anglois ; les plus considérables en ont trois & les mêmes » voiles qu'un vaisseau ; mais leur mâture & leurs vergues sont très-déliées, » on n'y voit que peu de poulies ; & leur gréement est en général très- » leste. Toutes les parties en sont richement décorées de peinture, de » sculpture & de dorure. Leurs emménagemens sont très-commodes, & » tout enfin dans ces petits navires est soumis à l'agrément.

» Le Roi & la Reine d'Angleterre ont chacun un yacht magnifique, » commandés, quand ils s'en servent, par les premiers officiers généraux : » c'étoit le célèbre Lord Anson qui commandoit celui de George II, » lorsqu'il passoit la mer dans son yacht pour aller à Hanovre ; les » marins les plus distingués & les personnes qualifiées ou riches, font » construire de ces yachts, & s'en servent dans la belle saison pour » faire de petits voyages en France, en Hollande, à Lisbonne ».

On vit même il y a quelques années, des anglois aller sur un navire de cent tonneaux de Calais à Rome. Ce fait que nous devons à ces habiles marins, contribue à prouver ce que j'ai avancé sur la possibilité de prolonger assez haut sur les fleuves, la navigation des petits vaisseaux : j'en citerai ici un autre qui montre combien chaque jour ils s'affranchissent des entraves qu'oppose la routine aux progrès des arts. Ils font actuellement des navires dont l'intérieur est disposé de la manière la plus favorable pour transporter des plantes (2). Pourquoi, à leur exemple,

(1) *Voyez* son Dictionnaire.

(2) Je tiens ce dernier fait de M. Quenai qui arrive de Londres. Il se propose de faire usage de mon naupotame, & d'en faire construire un de soixante-dix à quatre-vingts tonneaux qui fera continuellement le trajet des Etats-Unis de l'Amérique à Paris, pour le service de l'Académie qu'il vient de fonder.

n'en ferions-nous pas de ſemblables ? Pourquoi les premiers, ne ferions-nous pas des naupotames qui iroient chercher les plantes rares à l'Amérique & dans d'autres lieux où elles croiſſent, & viendroient enſuite dans une navigation directe les dépoſer au Jardin du Roi.

Si les promenades ſur l'eau ſont les délices des anglois dont nous adoptons les goûts, comme ils ſuivent les nôtres, pourquoi encore, à leur exemple, n'aurions-nous pas des yachts ? Les petits bâtimens de cette eſpèce, rendroient nos promenades à la campagne moins bornées : celles qu'on fait par terre, on le ſait, ne s'entreprennent pas ſans inconvénient lorſque le ſoleil brûle l'horiſon ; elles ſont ſoumiſes au nombre de chevaux & de voitures dont on peut diſpoſer, au chemin qu'on peut faire à pied ſans ſe fatiguer ; & l'âge, ou les infirmités privent ſouvent également quelques perſonnes, & de la force qu'il faut pour marcher long-tems, & des divers ſecours qu'offrent les chevaux. Lorſque vous ne pouviez, Monſieur, ſoutenir ſans douleur, il y a trois ans, le mouvement d'une voiture de terre, vous fîtes à Paſſy, dans le petit yacht (1) qui a ſervi de modèle pour la ſtructure & la voilure de mon naupotame, une promenade aſſez longue, qui parut vous être agréable, & qui nous donna, à vos amis & à moi, bien de la ſatisfaction. Combien de gens, foibles, infirmes, paralytiques, & forcés de garder continuellement leurs foyers, ou de voyager, à cauſe de leurs infirmités, triſtement en litière, pourroient, s'ils avoient des naupotames, faire en quelques jours, ſans fatigue, des promenades de cent lieues ſur nos rivières ?

Si on n'a fait que peu d'uſage juſqu'à préſent des petites voitures d'eau, c'eſt parce qu'on ne s'étoit pas aſſez appliqué à rechercher quelle devoit être leur forme, leur voilure, la grandeur, la ſituation qu'il falloit donner à la petite habitation qu'on y pratique, pour ceux qui s'y embarquent, afin qu'ils ne gênent point la manœuvre des voiles, & n'en ſoient pas incommodés : c'eſt parce qu'on n'a vu ſur la Seine que des bateaux mal-propres, mal formés, ou des canots faits comme ils doivent l'être pour naviguer en mer, mais trop mobiles pour que les femmes s'y embarquent ſans crainte.

Les Vénitiens nous offrent ſur ces voitures, des exemples que nous devons ſuivre : ils font les canots de leurs navires comme nous ; mais leurs gondoles, dont la marche eſt ſi rapide, leurs charmantes péotes ſont plates par deſſous, comme mon naupotame, comme mon yacht, & on y navigue de même ſans crainte.

Si les gens riches qui habitent Paris, prenoient du goût pour les petites

(1) Ce yacht eſt à préſent à Son Alteſſe Sénéniſſime Monſeigneur le Duc d'Orléans : on peut le voir au Rainſi, & mon naupotame appartient à Madame la Ducheſſe de Kingſton : on le voit, dans ce moment, près du pont de Louis XVI.

voitures d'eau, comme ils ont celui des voitures de terre, la Seine plusieurs lieues au-dessus & au-dessous de cette capitale, se couvriroit de gondoles, de péotes, de yachts, de canots, de joles magnifiques. Elle offriroit le spectacle enchanteur de la Brenthe, & des canaux de Venise & de Hollande.

Ceux de ces yachts qui seroient de trente à quarante tonneaux, pourroient donner de nouvelles jouissances aux personnes qui ont de très-grandes fortunes, sur-tout si elles avoient le goût de la peinture: la Seine depuis Paris jusqu'au Havre, offre une succession presque continuelle de vues très pittoresques dont elles pourroient jouir & qu'elles pourroient faire dessiner; & celles de ces personnes qui ne craindroient pas la mer, pourroient prolonger leurs promenades jusqu'à Cherbourg, aux îles qui sont dans la Manche, & aux côtes de l'Angleterre.

Les plus petits bâtimens de cette espèce, variés dans leurs formes, & distribués sur les pièces d'eau des jardins, en rendroient encore les vues plus piquantes & plus animées. Ils pourroient aussi rappeler à l'esprit des idées intéressantes. Quelques mousses distribués avec art sur l'un de ces yachts, suffiroient pour nous montrer l'arrangement des rameurs & des rames, dans la birème ou dans la trirême des anciens. On pourroit exécuter en petit sur ces pièces d'eau, le pros des îles des Larons dans la mer du Sud, si admirable pour la voilure, au rapport de l'Amiral Anson, les pyrogues qu'on trouve dans differentes mers, & le canot très-singulier des groendandois.

Les manœuvres que l'on feroit sur les plus petits de ces canots, qui pourroient n'avoir que douze à quinze pieds de longueur, & deux voiles seulement, seroient d'autant plus curieuses, d'autant plus instructives, que les pièces d'eau de nos jardins n'ayant pas de courant, on verroit ces canots, comme les plus grands vaisseaux, aller au plus près, virer de bord vent arrière, vent devant, mettre à la cap, mettre en travers, & répéter souvent ces manœuvres savantes, dont dépend quelquefois la vie des navigateurs, & que beaucoup de personnes qui ne les connoissent pas lisent cependant sans intérêt, dans les voyages de Magellan, d'Anson, de Cook, de Bougainville, & d'un grand nombre d'autres Marins qui ont rendu leurs noms célèbres.

De ces observations qui ont pour but en général, d'étendre le commerce de notre capitale, de répandre par tout le royaume, s'il est possible, le goût de la marine, & de faire entrer au service de nos vaisseaux les hommes désœuvrés qui surchargent les grandes villes, je passe à quelques remarques sur la Lettre que vous m'avez adressée.

ARTICLE SECOND.

Observations sur la Lettre de M. FRANKLIN, *& particulièrement sur les moyens qu'il propose pour préserver les Navires des accidens ou des causes qui les font périr au milieu des Mers ou sur des côtes.*

Il y a peu d'années, dites-vous, Monsieur, où on ne lise dans les papiers publics, la relation de quelque vaisseau rencontré à la mer, ayant plus ou moins d'eau dans sa cale, & sans qu'on y trouve ame qui vive. Cependant ces navires trouvés par d'autres, ont été sauvés ; d'où vous concluez, avec beaucoup de justesse, & que les équipages de ces vaisseaux, découragés trop promptement, ont eu tort de les abandonner, & qu'ils n'ont pas employé tous les moyens dont ils pouvoient faire usage pour conserver leurs navires : celui que vous indiquez devroit, ce me semble, être adopté généralement.

Si on s'étoit fait une règle, ajoutez-vous, de bien bondonner la très-grande quantité de bariques d'eau, contenue dans un vaisseau de guerre, après les avoir vidées, & fixées au bâtiment dans une situation convenable, ce nombre immense d'espaces vuides, impénétrables à l'eau, remplissant une partie considérable de la cale, & soutenant les navires, quand l'eau y pénètre, je suis persuadé que beaucoup de vaisseaux qui ont coulé bas dans des combats ou quelque tems après, auroient pu être conservés avec les malheureux équipages qui les montoient, & qu'on auroit pu sauver de même un grand nombre de ceux qui dans la dernière guerre ont péri, ou dont on n'a jamais entendu parler depuis.

En citant le moyen plus général que j'ai montré le premier, que les anciens pratiquoient, dont on faisoit encore usage dans l'Inde dans le quinzième siècle, & que les chinois suivent de nos jours, qui est de diviser la cale d'un navire en cases séparées par des cloisons calfatées exactement; vous ajoutez, Monsieur : *Nos gens de mer sont braves, ils méprisent le danger, & rejettent de pareilles précautions pour leur conservation, étant poltrons dans ce sens seul, qu'ils ont peur de passer pour avoir eu peur.*

Je l'avouerai, Monsieur, je ne puis croire que ce soit une semblable crainte qui empêche les marins de disposer la cale de leurs vaisseaux d'une manière si avantageuse ; car on sait assez que ceux qui sont les plus ardens à rechercher les dangers qu'il est glorieux & utile de braver, se dispensent de hasarder leur vie sans motif. On ne les verra pas sans nécessité, aborder une côte pendant une nuit très-obscure, passer sur des bas-fonds remplis de rochers, s'embarquer sur une jole par une tempête. Plus avares encore de la vie de ceux qu'ils commandent, à l'approche d'un combat, ils feront bastinguer avec soin leurs navires pour préserver leurs soldats, leurs matelots, autant que cela est nécessaire, de la mous-

queterie de l'ennemi. Eh ! pourquoi ne feroient ils pas diviser leur navire en cases, pour préserver eux & leur équipage de la mort si peu glorieuse que peuvent leur occasionner les trous faits à leurs bâtimens par les vers, par les rats, & par tant de causes si diverses & si connues ?

La crainte que vous leur attribuez, Monsieur, me paroît si peu la cause qui empêche les marins de *caser* leurs navires, qu'on me permette ce mot, qu'ils ont à Gibraltar, casé en 1782 les batteries flottantes, comme l'étoit le vaisseau long dont j'avois donné la description & le dessin cinq années auparavant (1). *Marine des anciens Peuples, p. 168 Pl. I.*

Ce moyen réussit si bien, il fit surnager ces batteries si long-tems, malgré le nombre prodigieux de boulets qui pénètrent dans l'intérieur, que sur celle que commandoit M. le Prince de Nassau, presque tous les hommes furent tués, avant qu'elle fût submergée.

Si on a casé les batteries flottantes à Gibraltar, & d'une manière qui a si bien répondu à l'effet avantageux qu'on en attendoit, pourquoi ne caseroit-on pas, plus ou moins, les vaisseaux de guerre qui ne sont en quelque sorte que des batteries flottantes ? Pourquoi n'imiteroit-on pas des anciens cette structure, la plus propre à laisser peu d'influence au hasard dans les combats, & à donner la victoire au plus brave ? « Un navire de » cette espèce (ai-je dit dans celui de mes Ouvrages que je viens de citer, page 171), » monté par des hommes déterminés, seroit peut-» être le plus redoutable de tous les corsaires : & risquant de recevoir » dans ses flancs des coups de canon qui ne l'ouvriroient pas en assez » d'endroits pour le faire périr, il s'avanceroit avec hardiesse, en bravant » le plus grand danger, pour aborder le vaisseau ennemi & s'en » emparer ».

Si les Capitaines des vaisseaux marchands en étoient toujours les armateurs, peut-être pourroit-on leur supposer l'espèce de crainte dont vous parlez ; mais comme ordinairement ceux qui les arment, sont des négocians qui ne s'y embarquent pas, on ne peut les taxer de cette fausse honte.

On ne divise pas la cale des vaisseaux en cases, parce qu'on n'en a pas contracté l'habitude, parce qu'on croit que cette structure auroit plus d'inconvéniens qu'elle n'en auroit, parce qu'on pense qu'elle seroit plus dispendieuse qu'elle ne le seroit en effet. Les chinois qui ont des pompes plus imparfaites que les nôtres, doivent partager leurs jonkes en un nombre de cases tel, que si nous les multiplions à ce point dans nos vaisseaux, elles en gêneroient le chargement ; mais qu'on les réduise à trois, comme je l'ai fait dans mon naupotame, je suis persuadé qu'on

(1) M. Midoucet, qui a fait avec tant d'intelligence les épreuves de ma voilure, en 1782, m'a dit, en voyant le dessin que j'avois donné du vaisseau long, qu'on l'avoit imité dans les batteries flottantes qu'il avoit vu construire.

verra ces inconvéniens qu'on grossissoit trop, disparoître, que la navigation de ces bâtimens en deviendra plus sûre, plus hardie, & conservera un grand nombre de ces marins si difficiles à former & si precieux à l'état.

Dans les vaisseaux casés, comme vous l'observez, Monsieur, le prix des assurances seroit diminué, & celui des passagers augmenteroit : les dangers que l'on courroit en navigant sur ces bâtimens étant bien moins grands. Ils payeroient aussi moins de frais dans les ports, que les autres ; ces frais étant réglés sur la contenance de la cale, qui seroit toujours bien plus petite dans ces navires, quoiqu'ils portassent le même nombre de tonneaux : c'est un avantage dont j'ai joui en navigant sur mon naupotame.

Les deux cloisons transversales & perpendiculaires que je suppose dans ces vaisseaux, leur donnant beaucoup de solidité, on pourroit peut-être supprimer le premier pont dans les plus petits de ceux qui en ont deux ; parce que si ce pont, cette espèce de cloison horisontale qui partage la capacité du navire, contribue à lui donner aussi de la solidité, elle n'a pas comme les cloisons transversales qui partageroient les cases, l'avantage de rendre partielles les inondations de la cale.

Si les vaisseaux casés, comme je les suppose, courroient, ainsi que je crois l'avoir prouvé, bien moins le risque de couler bas à la mer que les autres navires, cette disposition rendroit aussi ordinairement leurs naufrages à terre bien moins funestes.

On vient de voir qu'en imitant en général la structure du vaisseau long des anciens dans nos navires, on diminueroit considérablement le danger qu'ils courent de couler bas : en faisant usage de leurs voiles latines avec les corrections qu'on remarque dans ma nouvelle voilure, on les préserveroit infailliblement du danger de chavirer ; & ils résisteroient avec bien plus de force aux vents violens qui les pousseroient sur une côte : les divers détails dans lesquels je suis entré dans mes autres Ouvrages sur les propriétés de cette voilure, prouvent de reste ces deux assertions.

La voilure que vous proposez, Monsieur, auroit aussi ces deux propriétés très-précieuses ; elle me donnera lieu de faire quelques observations.

Dans les expériences très-ingénieuses que vous rapportez pour prouver qu'il y a un grand nombre de cas, où il seroit avantageux de multiplier les voiles des vaisseaux, & de les placer les unes derrière les autres, pour diminuer la résistance qu'elles éprouvent en se mouvant à travers l'air, les surfaces que vous avez divisées, en un plus ou moins grand nombre de parties, étoient comme inflexibles : dans celles que vous proposez de faire avec des voiles sur une chaloupe, ces surfaces céderoient d'une manière très-sensible à l'effort du vent, & perdroient par-là une partie de l'effet qu'on en doit attendre.

Les marins pensent en général, & me paroissent bien fondés à penser, que deux voiles égales en superficie à une seule, perdroient plus en se courbant par le même vent, que cette voile seule. M. Forfait assez connu par les savantes recherches qu'il a faites sur la voilure des vaisseaux, & dont le public commence à jouir, dans ce moment (1), me citoit à cet égard un fait qui le prouve. Pour éviter, me dit-il, divers inconvéniens de la très-grande voile des bateaux bermudiens, dans quelques-uns de nos bâtimens d'Europe, on l'a divisée en deux voiles; on en a fait une grande voile & une espèce de tap-cul; mais on a reconnu qu'elles ne produisoient pas à beaucoup près le même effet.

Cette observation sembleroit prouver que s'il n'y avoit pas de termes pour la division des voiles, en supposant leurs surfaces inflexibles, il y en auroit un en les supposant flexibles comme elles le sont, & plus flexibles à mesure qu'elles sont plus petites.

Vous parlez encore dans votre Lettre, Monsieur, de l'usage que le nageur pourroit faire du cerf-volant considéré comme voile, pour empêcher ses forces de s'épuiser. Non-seulement je pense comme vous que les navigateurs pourroient s'en servir avec avantage dans le cas que vous indiquez; mais je crois encore que l'usage en pourroit être plus étendu, parce qu'il n'y en a aucune dont le point velique puisse être descendu aussi bas, comme je l'ai prouvé ailleurs (2), en parlant de l'aérostat, considéré aussi comme voile, qui dans ce cas, ne diffère pas du cerf-volant. La jole sur laquelle M. le Vicomte de Roquefeille & le fils de M. de Guichin s'embarquèrent dans la rade de Dunkerque, le 22 août 1785, pour aller de leur vaisseau à terre, chavira, parce que le point velique de la voile, dans cette jole, très-petite, très-volage, n'étoit pas descendu assez bas; si cette voile avoit été celle du cerf-volant, elle n'auroit pas eu ce défaut, & la France n'auroit pas perdu deux Officiers qui marchoient sur les traces de leurs ancêtres.

On ne peut, je pense, Monsieur, rien ajouter aux moyens que vous indiquez pour préserver les navires des incendies occasionnés par le tonnerre ou par d'autres causes, & des dangers qu'ils courent en heurtant contre des îles de glaces, ou contre des vaisseaux. J'ai été d'autant plus frappé de la nécessité d'avoir sur chaque navire un guêteur à l'avant, pour le préserver de ce dernier péril, que j'ai pensé moi-même être la victime de la négligence qu'on a à cet-égard.

Le 13 janvier 1755, m'étant embarqué à Smyrne, sur un très-petit vaisseau de la Ciota, pour traverser l'Archipel; en sortant du golfe qui

---

(1) Traité élémentaire de la Mâture des Vaisseaux, chez Clousier, rue de Sorbonne.

(2) Navires des Anciens, pag. 234.

porte le nom de cette ville, j'entendis à minuit l'équipage de notre navire faire de grands cris, & des cris semblables s'élevèrent d'un vaisseau qui dans l'instant rasla le nôtre. Heureusement ces deux bâtimens s'apperçurent à tems, & s'évitèrent, sans quoi le nôtre, qui étoit sans comparaison le plus petit, auroit coulé bas du choc : c'est le plus grand danger que j'aie couru dans mon voyage de Grèce.

J'ai vu avec plaisir dans votre Lettre, Monsieur, qu'on avoit conçu l'idée très-hardie, d'ancrer en quelque sorte les vaisseaux au milieu même des mers dont on ne peut trouver le fond, ainsi que les moyens que vous proposez pour perfectionner cette idée ; mais j'avouerai qu'en considérant la masse immense d'eau que déplace un très-grand vaisseau, je craindrois qu'une ancre semblable n'eût pas un grand effet pour diminuer les mouvemens défavorables que les vents & les flots lui imprimeroient, quoique cet effet pût être assez sensible sur les petits navires, & particulièrement sur ceux qui auroient & la mâture, & la forme très-alongée des naupotames. On a employé à Philadelphie depuis peu avec succès, la force immense que produit la pompe à feu, & qu'on obtient avec si peu de matière combustible, pour faire remonter un bateau contre le vent & contre la marée; si on se rendoit assez maître de cette machine merveilleuse pour l'employer sur les vaisseaux, je regarderois ce moyen de s'opposer aux mouvemens défavorables qu'ils reçoivent à la mer, comme bien plus efficace.

Je suis avec respect, &c.

De Paris, ce premier Août 1788.

DESCRIPTION
D'UNE NOUVELLE BALANCE,

Construite par M. RAMSDEN, *de la Société Royale de Londres.*

LA partie essentielle d'une balance est le fléau & la manière dont il est suspendu. M. Ramsden dont la sagacité dans l'invention de nouveaux instrumens égale la grande perfection qu'il fait donner à tout ce qu'il fait, en a imaginé un d'une nouvelle forme.

Il est composé de deux cônes tronqués, unis base à base. (*Voyez la Planche.*)

La base de chaque cône est de trois pouces.

La longueur de chacun dans l'axe est d'un pied.

L'extrémité tronquée a $\frac{15}{100}$ d'un pouce.

Chaque

Chaque cône a deux diaphragmes, dont l'un est placé à demi-pouce de la base, & l'autre au tiers du cône.

Les cônes sont traversés à leur base par une barre d'acier rhomboïdale, dont un des angles a 80°, & par conséquent l'autre 100. Cette verge a environ quatre pouces de longueur. Une portion est terminée en pointe arrondie, & repose sur les deux montans; l'autre est quarrée, & l'angle qui a 80° forme le couteau, qui porte, comme nous le dirons, sur des plaques de pierre dure très-polies.

Perpendiculairement à cet axe est une autre petite verge d'acier qui traverse également la base des cônes & porte un poids qui se trouve au-dessous de l'axe & dont la pesanteur détermine la sensibilité de la balance. Cette verge est terminée à la partie supérieure par une vis qui peut faire monter ou descendre le poids, suivant qu'on veut avoir l'instrument plus ou moint sensible.

Les extrémités des cônes sont tronquées, comme nous l'avons vu, & terminées par des plaques d'acier traversées par des axes auxquels sont attachés les anneaux qui soutiennent les plateaux.

M. Ramsden qui connoît toute la difficulté de faire les deux bras du levier parfaitement égaux, y a suppléé par un mécanisme très-bien vu. Une des extrémités d'acier R du cône est terminée par une vis de rappel qui en s'enfonçant dans le cône peut en alonger cette partie ou la raccourcir, en sorte qu'il ramène les deux côtés à une parfaite égalité.

Il est aussi presqu'impossible d'avoir des bassins d'une égale pesanteur. Notre célèbre artiste y a suppléé en plaçant à l'autre extrémité T du cône une petite plaque de cuivre au-delà de la plaque d'acier. Cette pièce de cuivre est traversée par la pointe d'acier, qui est une vis, en sorte qu'on peut en éloignant ou rapprochant la plaque de cuivre mettre les bassins parfaitement en équilibre.

Il y a encore à cette extrémité dans la plaque d'acier une petite vis *f* qui peut élever ou abaisser l'axe qui traverse les deux cônes, & par conséquent rétablir cet axe dans sa vraie place, s'il n'y étoit pas.

Les deux anneaux qui suspendent les bassins sont des demi-cerceaux elliptiques d'acier.

Les plateaux sont suspendus par des fils d'acier, parce que les cordons de soie peuvent contracter de l'humidité.

Les deux arcs de cercle PP, auxquels correspondent les deux extrémités de l'axe, indiquent lorsque la balance est parfaitement stationaire.

Cette balance est renfermée dans un chassis A qui est un parallélograme de trente-un pouces de longueur à l'intérieur & trente-trois pouces à l'extérieur. Sa largeur est de neuf pouces, sa hauteur de dix-sept pouces. Les deux grands côtés du parallélograme sont renfermés par des vitres, & les deux autres latéraux CC sont en bois d'acajou. Ils ont chacun une petite porte. La tablette supérieure & l'inférieure sont également

d'acajou. La partie DD a environ huit pouces d'épaisseur, & porte deux petits rangs de tiroirs, pour mettre les poids, &c. &c.

Au-dessous sont quatre colonnes F terminées à leurs parties supérieures par des vis qui entrent dans le fond du chassis, & peuvent le soulever ou l'abaisser. La partie inférieure de la colonne a aussi des pointes pour les fixer sur la table qui porte la machine.

Du milieu de la tablette B s'élèvent quatre colonnes E solides en laiton de dix pouces de hauteur, distantes de trois pouces & demi, assemblées par en-haut & par en-bas par des chassis quarrés de quatre pouces de diamètre. Ces chassis sont traversés par deux règles de cuivre en diagonale. Au milieu de ces quatre colonnes il y en a une cinquième qu'on peut élever ou abaisser par un mécanisme simple caché dans la table.

Cette cinquième colonne porte quatre bras dont nous allons parler: le chassis N qui surmonte les quatre colonnes a environ trois pouces d'élévation.

Deux des bras de la cinquième colonne portent deux montans qui s'élèvent un peu au dessus du chassis, & ont une entaille *a* dans laquelle entrent deux tourillons qui sont des prolongemens du couteau. Lorsqu'on élève cette colonne, les deux montans soulèvent tout le fléau qui ne porte plus par conséquent sur le couteau.

A côté de ces deux montans sur la lame supérieure du chassis sont deux entailles d'un demi-pouce de longueur, où sont attachées deux plaques d'une pierre fine, très-dure, parfaitement polies & dressées sur un même plan. C'est sur ces plaques où porte le couteau. M. Ramsden préfère ces plaques, parce qu'il a très-bien observé que souvent le couteau ne tombe pas toujours dans la partie la plus basse de l'anneau, où on le place ordinairement, ce qui cause une erreur considérable.

Au-dessus du chassis sont deux niveaux qui se croisent à angles droits. Ils sont faits d'esprit de-vin, avec une bulle d'air: ils servent à mettre la machine parfaitement à-plomb par le moyen des vis qui la supportent.

Dans la table B se trouvent deux cylindres O percés à jour qui par une verge X peuvent s'élever ou s'abaisser. Ils sont surmontés d'une plaque de cuivre dans laquelle sont fixées six pointes d'ivoire, trois grandes & trois petites. Ces cylindres servent à supporter les bassins qui reposent sur les pointes d'ivoire, les grands sur les grandes, les petits sur les petites, crainte qu'il n'y ait aucune adhérence.

Cette balance trébuche au $\frac{1}{\ldots\ldots}$ du poids total. Elle peut supporter un poids de dix livres.

On peut la rendre hydrostatique. Pour cela on attache à l'anneau qui supporte les bassins deux petites verges d'acier terminées en crochets. Ces verges traversent les cylindres O, & vont plonger au-dessous de la table

dans des vaisseaux pleins d'eau ou de tout autre liquide. Par ce moyen les vapeurs de l'eau ne peuvent arriver jusqu'à la balance.

Les portes latérales empêchent aussi que l'haleine n'arrive dans l'intérieur de la machine.

MÉMOIRE

Sur le Phosphate de Soude cristallisé en rhombe, & son usage comme purgatif;

Par M. GEORGE PEARSON, *D.M. Membre du Collège de Médecine de Londres, Médecin de l'Hôpital Royal de Saint-George, proche Hide Park Corner, & Professeur de Médecine & de Chimie.*

M. LAVOISIER a combiné la soude avec de l'acide phosphorique qu'il avoit obtenu de la combustion du phosphore. Mais ce célèbre Académicien n'a jamais pu obtenir des cristaux de ces combinaisons, soit qu'il y eût excès d'acide ou excès d'alkali. Le résidu restoit toujours gommeux, gluant, comme de la térébenthine. Il attiroit l'humidité, & tomboit en déliquescence.

Cette solution n'étoit point piquante; le goût en étoit plutôt agréable, & approchoit de la saveur du sel marin.

M. de Fourcroy (*Elémens d'Histoire-Naturelle & de Chimie*) ayant répété cette expérience, confirme le résultat de M. Lavoisier.

M. Sage differe de ces deux Chimistes: il dit que l'acide phosphorique qu'il a obtenu par la combustion du phosphore donne des cristaux non-déliquescens.

M. Klaproth rapporte qu'ayant saturé de la soude avec l'acide phosphorique produit par la combustion du phosphore, il a obtenu un sel semblable au sel admirable perlé de Haupt, ou le sel fusible à base de natron de Rouelle.

Ce sel fusible de Rouelle à base de natron cristallise en prismes tétraèdres aplatis, irréguliers dont une des extrémités est dièdre & composée de deux rhomboïdes taillés en sens contraires, & l'autre est adhérente à la base (suivant M. de Fourcroy), les deux cotés du solide sont deux pentagones irréguliers alternes, & deux rhomboïdes alongés & taillés en bizeau.

M. Proust, élève de M. Rouelle, ayant fait la lessive du résidu du phosphore pour avoir le sel fusible, a obtenu « des cristaux parallélo-

» gramatiques d'un pouce de longueur, dont la quantité s'étend, suivant » lui, de cinq à six gros par once de sel fusible employé pour le phos- » phore ». Il a conclu de ces expériences que ce sel étoit composé d'une substance acide particulière analogue au sel sédatif, laquelle étant unie au sel de soude, forme le sel fusible à base de natron. Suivant lui, l'alkali du sel fusible est séparé de son acide par l'eau de chaux.

Le professeur Bergman avoit adopté cette opinion, & regardoit cet acide comme un acide particulier qu'il appeloit *acide perlé*. Il lui a donné précipitamment une place dans ses tables des attractions électives, en supposant qu'il avoit des affinités particulières.

M. de Morveau a aussi embrassé cette opinion, & il a appelé dans son Dictionnaire cet acide, acide ouretique.

Ce sel admirable perlé ou le sel fusible à base de natron est reconnu aujourd'hui être composé d'acide phosphorique & de natron. Ainsi il vaudra mieux le nommer soude phosphorée ou alkali fossile phosphoré, en suivant la méthode adoptée par MM. Bergman & de Morveau.

J'ai obtenu de cette soude phosphorée qui differe beaucoup de celle décrite par MM. Lavoisier & de Fourcroy, ainsi que du sel perlé de Haupt, & du sel fusible à base de natron de MM. Rouelle, Proust, &c. Il me paroît nécessaire de rapporter la manière dont je le prépare pour trouver la raison de la différence de mes résultats d'avec ceux de ces Chimistes.

J'ai préparé mon acide phosphorique en versant sur du phosphore de l'acide nitreux & le faisant chauffer suivant la méthode ingénieuse de M. Lavoisier dont je ne me suis pas écarté.

Procédé pour obtenir l'Acide phosphorique du Phosphore.

J'ai mis 1500 grains d'acide nitreux très-pur & dont la gravité spécifique étoit 1.5 avec trois fois autant d'eau distillée, dans un matras à long col qui contenoit deux pintes. Je l'exposai à la flamme d'une lampe d'Argand. J'y jettai successivement 500 grains de phosphore coupé en morceaux de la grosseur d'environ deux pois. Le phosphore se fondit avec un grand dégagement d'air nitreux, exactement de la même manière que dans la formation de l'acide saccharin; mais bientôt les fumées jaunes ayant cessé, j'apperçus en même-tems que le phosphore avoit tout disparu: j'ajoutai de nouveaux morceaux de phosphore qui fondirent également avec dégagement d'air nitreux. En répétant le même procédé les 500 grains de phosphore disparurent entièrement, & tout l'acide nitreux fut décomposé. Alors ayant mis cette liqueur dans un autre vaisseau, je la plaçai sur la lampe comme auparavant, & la fis évaporer jusqu'à ce qu'il ne demeurât environ qu'une once & un gros, mesure, qui pesoit environ 1300 grains; la gravité spécifique de cet acide dans son état ordinaire est de 1.80 à 1.87. Il avoit la consistance &c

l'onctuosité de l'acide vitriolique qui est au même degré de concentration, étoit transparent, & sa couleur en général est d'un clair brun.

Procédé pour faire la Soude phosphorée.

Dissolvez dans un matras à long col 1400 grains de soude cristallisée dans 2100 grains d'eau distillée, dont la température soit environ de 150 degrés de Farenheit. Ajoutez par degrés 500 grains de l'acide phosphorique ci-dessus dont la gravité soit 1.85. Lorsque l'effervescence sera cessée, on trouvera que le poids est diminué de 180 à 200 grains. Faites bouillir la liqueur quelques minutes, & tandis qu'elle est bouillante, versez-la sur un papier à filtrer, & recevez-la dans un vaisseau peu profond. Laissez-la reposer douze heures dans un lieu frais & tranquille, vous la trouverez couverte de cristaux rhomboïdaux, qui s'augmenteront jusqu'au fond de la liqueur; & en laissant reposer la liqueur plusieurs jours, les cristaux grossiront beaucoup.

J'ai obtenu jusqu'à 1400 grains de ces cristaux, d'autres fois cependant que 900. Mais ayant laissé évaporer de nouveau la liqueur environ de moitié, & l'ayant mise dans un lieu frais, il s'est encore formé des cristaux de la même forme que les premiers. Ayant répété ces évaporations jusqu'à trois & quatre fois, j'ai toujours eu des cristaux semblables: à la fin il demeure une liqueur brune qui a la saveur d'un mêlange de soude, & de soude phosphorée, mais qui ne donne plus de cristaux. Ce résidu fait effervescence avec les acides, & verdit le suc des petites raves & le sirop de violettes.

La quantité qu'on obtient de ces cristaux rhomboïdaux est de 1450 à 1550 grains. Il reste un sédiment qu'on ne peut faire cristalliser, mais qui desséché va de 150 à 200 grains. Ce résidu qui est l'acide du phosphore, mêlé avec une nouvelle quantité de soude, forme encore des cristaux du même genre. La seule différence que présente cette liqueur, c'est qu'étant évaporée & reposée dans un lieu froid elle ne cristallise pas, mais forme un fluide mucilagineux & gluant, qui rougit le suc de tournesol, fait effervescence avec les alkalis, & uni avec une nouvelle quantité de soude forme un sel cristallisable.

Si on met au contraire 100 ou 200 grains de soude de plus dans la quantité d'acide mentionné, la seule différence qu'il y aura, c'est qu'on retrouvera plus d'alkali dans le résidu.

Dissolvez 100 grains de cette soude phosphorée dans une égale quantité d'eau distillée bouillante, & ajoutez-y 5, 10 ou 20 grains de l'acide du phosphore préparé comme nous l'avons dit, on aura dans tous ces cas une soude phosphorée avec excès d'acide, laquelle rougira le sirop de violettes, de tournesol, fera effervescence avec les alkalis aérés, & ne présente aucun signe d'une union chimique quelconque: ce qui s'accorde avec les expériences de M. Klaproth, citées par M. de Fourcroy (tom. 4, pag. 403).

« Il est remarquable que l'acide phosphorique ajouté en excès au » phosphate de soude laisse à ce composé qui constitue, suivant » M. Klaproth, la substance particulière de M. Proust, la propriété de » verdir le sirop de violettes; & pag. 402, M. Klaproth ajoute qu'en » saturant l'acide phosphorique obtenu par la combustion lente du » phosphore avec la soude, même avec un peu d'excès de cette dernière, » on forme un sel fusible à base de natron de Rouelle, & pour obtenir » la substance décrite par M. Proust, il suffit de reprendre à ce sel neutre » l'excès de soude par le vinaigre ou d'y ajouter un peu d'acide phospho- » rique. On ne sera pas étonné d'après cela de trouver dans Bergman » absolument les mêmes attractions électives pour l'acide perlé & l'acide » phosphorique ». — Je n'ai pu former un sel semblable à celui de M. Klaproth en ajoutant de la soude en différentes proportions aux cristaux rhomboïdaux dont je viens de parler; & dans ces opérations je n'ai pas apperçu une véritable union chimique, mais un simple mêlange mécanique de la soude avec le sel neutre: & effectivement c'est le goût réuni de ces deux sels. Il fait effervescence avec les acides, verdit le sirop de violettes, le suc de petites raves, &c. Il ne peut affecter une figure régulière. Sa forme est évidemment composée de celle des cristaux rhomboïdaux & de la soude.

La grosseur de ces rhombes varie beaucoup, & sur-tout relativement à la quantité de liqueur dans laquelle ils se forment. Quelques-uns sont tronqués à leurs angles; d'autres sont arrondis.

M. de la Métherie qui en a mesuré les angles avec le goniomètre, a trouvé que lorsque ces cristaux sont réguliers, ce sont des rhombes composés à-peu-près comme le spath calcaire, dit muriatique, de six plans tetraëdres rhomboïdaux; mais les angles de ceux-ci mesurés aussi exactement qu'il l'a pu, sont de 60 & de 120 degrés; les angles solides sont également de 60 & de 120 degrés; en sorte que l'extrémité du cristal présente une pyramide triëdre dont les angles sont de 60 degrés.

Quoique ce double sel n'ait aucun goût alkalin, il verdit cependant toujours le sirop de violettes. En l'exposant à l'air il perd une partie de son eau de cristallisation, & s'effleurit. Il n'a pas la moindre amertume; mais seulement un goût salé assez agréable qui approche de celui du sel marin. Pris à la dose de six ou huit gros il purge comme le sel de la Rochelle ou le sel de Glauber; mais il n'a point le goût désagréable de tous les sels purgatifs, ni il ne produit aucune nausée. Je le donne à la place de ceux-ci depuis plus d'un an. Je l'ai annoncé dans les Commentaires de Médecine d'Edimbourg de 1787; & j'en ai parlé fréquemment dans mes leçons de Médecine cet hiver.

Depuis ce tems M. Thomas Willis (qui à un profond savoir réunit les qualités de faire les opérations de chimie d'une manière aussi exacte qu'ingénieuse, & a une manufacture en grand de phosphore à Londres), a

prépare ce sel pour le Public, en suivant le procédé décrit ci-dessus. Il en a déjà fait plus de deux cens livres ; & il les donne à huit schellings la livre, malgré la cherté du phosphore.

MÉMOIRE

SUR LES AURORES BORÉALES;

Par M. le Comte JULES DE VIANO.

LE meilleur moyen de découvrir les opérations de la nature est de faire des expériences & d'en observer les résultats sans prévention. On pourra par cette voie appercevoir les agens qu'elle emploie dans ses opérations.

L'été de 1787 a été chaud & si sec que depuis long-tems les thermomètres n'avoient pas marqué une plus grande chaleur, ni les hygromètres une plus grande sécheresse. Il y a eu de tems en tems des pluies d'orage accompagnées de tonnerre & de grêle. Vers la fin de septembre survint une pluie presque générale dans ce pays, & très-abondante. La chaleur n'en fut point diminuée, & dans le mois d'octobre on apperçut plusieurs aurores boréales.

La première fut vue le soir du 6 octobre. Vers midi le ciel avoit été couvert de nuages épais élevés de 45 degrés du côté du sud. Il soufloit un léger vent grec (ou d'est). Le nord étoit serein, & le soir étoit d'un beau bleu, & on y voyoit briller les étoiles sans aucune apparence d'autre lumière.

On apperçut bientôt différens nuages qui s'élevant du nord gagnèrent le midi ; & de ces nuages partit une belle lumière couleur de feu & sillonée de rayons blancs. Le grand nombre de ces nuages colorés présenta une aurore boréale très-brillante, qui s'étendit presque jusqu'à la moitié du ciel. Ces nuages paroissoient à une grande élévation. J'observai l'électromètre, & il ne donna aucun signe d'électricité ; tandis qu'il en avoit toujours donné dans tous les tems orageux que nous avions eu pendant l'été. Il parut le 13 une seconde aurore boréale vers le pôle arctique ; mais ce fut dans la nuit, & non pas le soir. Sa couleur étoit blanchâtre : elle paroissoit partir du centre de nuages épais dont la couleur étoit plus vive.

La troisième aurore boréale fut vue le 17 au soir, & eut quelque chose d'assez surprenant. Elle paroissoit avoir un noyau d'un pâle clair partant du centre de la grande ourse. Le rayon étoit très-blanc sem-

blable à des pics élevés des Alpes couverts de neige, & en quelques secondes sa couleur devint d'un rouge clair, & il se dissipa assez promptement. Il en parut un second, puis un troisième, un quatrième, &c. Ce phénomène dura jusqu'à une heure environ avant l'aurore solaire.

Ces observations me paroissent prouver que les aurores boréales sont un effet de l'électricité, renfermée dans une portion d'air atmosphérique raréfié. Cependant l'électromètre ne donnoit aucun signe d'électricité, ce qui provenoit de ce que le phénomène se passoit dans une partie très-élevée de l'atmosphère, où le fluide électrique étoit isolé, sans quoi il n'auroit pas pu produire une lumière aussi vive ni pendant si long-tems. C'est une vérité incontestable que le fluide électrique ne produit de la lumière que lorsqu'il trouve de la résistance dans son passage. C'est pourquoi les aurores boréales paroissent plutôt vers le septentrion, parce que le froid constant qui y règne empêche les vapeurs terrestres de pouvoir s'arrêter dans cette région de l'atmosphère qui dès-lors présente plus de résistance au passage du fluide électrique, & pour lors il se manifeste sous forme de lumière. Les grandes chaleurs qui avoient précédé pendant l'été avoient échauffé l'atmosphère à une grande hauteur; mais le soleil étant en octobre quatre heures de moins sur l'horison, elle avoit dû se refroidir, ce qui avoit donné lieu à tous ces phénomènes électriques.

L'été chaud qui avoit précédé & les pluies abondantes du mois de septembre me paroissent pouvoir nous fournir des notions sur la vraie nature du fluide électrique, sur-tout depuis les découvertes de M. Kirwan. Ce grand Chimiste a obtenu la commotion, l'odeur & la détonation bruyante de l'étincelle électrique, en introduisant peu-à peu avec de l'air commun un mêlange de parties égales d'air hépatique phosphorique & d'eau; d'où il semble qu'on peut conclure que le fluide électrique est une matière très-subtile sublimée des matières terrestres qui ont subi un mouvement de fermentation ou de putréfaction, ou qui ont été décomposées par la combustion. Cette matière se sera combinée sous forme d'air inflammable. Ce sentiment se trouve appuyé par celui du célèbre M. de la Métherie, qui a démontré clairement que les phénomènes électriques étoient une véritable combustion. Etant donc appuyé d'une autorité aussi respectable & des observations rapportées ci-dessus, j'ose conclure que les aurores boréales sont des phénomènes purement électriques, & que le fluide électrique est une émanation particulière très-atténuée de différentes substances terrestres.

NOUVELLES

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Histoire des Découvertes & des Voyages faits dans le Nord, par M. J. R. Forster, *mise en François, par* M. Broussonet, *avec trois cartes géographiques*, 2 *vol.* in-8°. *Prix*, 10 *liv. broché*, 12 *liv. relié*. A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente.

M. Forster a passé une grande partie de sa vie dans les régions polaires antarctiques; ce qui lui a donné un grand avantage pour entendre ce qu'en ont dit les anciens géographes & les voyageurs: aussi cet Ouvrage a-t-il été généralement estimé. M. Broussonet dans les momens consacrés à se délasser d'occupations plus sérieuses, a traduit cet Ouvrage dans notre langue. C'est un nouveau droit qu'il acquiert à la reconnoissance de ses concitoyens.

Observations médicales & politiques sur la petite Vérole & sur les avantages & les inconvéniens d'une Inoculation générale adoptée spécialement dans les Villes, où après un tableau historique de l'Inoculation, on essaye de prouver que par son moyen dans une seule année la Ville de Londres pourroit sauver deux mille de ses habitans, l'Angleterre & l'Irlande entre vingt & trente mille & l'Europe entière trois cens quatre-vingt-douze mille: Ouvrage traduit de l'Anglois de W. Black, *D. M. sur la dernière édition; par M.* Mahon, *D.M. P. & Membre de la Société Royale de Médecine.* A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente, 1 vol. *in*-12.

La petite vérole est une maladie si terrible pour l'espèce humaine, qu'on ne sauroit trop multiplier les connoissances à cet égard. Cet Ouvrage a l'approbation de la Société Royale de Médecine.

Recherches sur les Maladies vénériennes chroniques sans signes évidens, c'est-à-dire, masquées, dégénérées ou compliquées; par M. Carere, *Conseiller, Médecin ordinaire du Roi, Professeur Royal Emérite en Médecine, Censeur Royal, ancien Inspecteur général des Eaux minérales de la Province du Roussillon & du Comté de Foix, de la Société Royale de Médecine, de celle des Sciences de Montpellier, des Académies de Toulouse, des Curieux de la Nature, &c.* 1 *vol.* in-12. A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente.

Cet Ouvrage a mérité l'approbation de la Société Royale de Médecine.

An Essay, &c. *Essai d'un Systême de Minéralogie de* AXEL FRÉDERIC CRONSTEDT, *Surintendant des Mines de Suede, traduit de l'original suédois avec des Notes & des Additions sur le Chalumeau, par* GUSTAVE VON ENGESTROM, *Conseiller des Mines de Suède: seconde édition revue, & considérablement augmentée des découvertes modernes & d'un nouvel arrangement des articles, par M.* JEAN-HIACINTHE DE MAGELLAN, *Portugais, Membre de la Société Royale, des Académies des Sciences de Pétersbourg, de Bruxelle, de Lisbonne, de Madrid, de Berlin, de Philadelphie, de Harlem, & Correspondant de l'Académie des Sciences de Paris*, 2 *vol.* in-8°. A Londres, chez Charles Dilly, rue Poultry.

La Minéralogie de Cronstedt est trop connue pour qu'il soit nécessaire de la recommander. Nous dirons seulement que M. Magellan a enrichi cette édition de notes très-étendues, qui contiennent toutes les nouvelles découvertes. Cet Ouvrage ne peut donc qu'infiniment intéresser les Minéralogistes.

Histoire raisonnée du Commerce de la Russie; par M. JEAN-BENOIT SCHEBER, *Pensionnaire du Roi, Employé au Bureau des Affaires étrangeres, Membre de plusieurs Académies, &c.* A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente, 2 vol. *in*-8°.

On trouve dans cet Ouvrage quelques objets qui concernent l'Histoire-Naturelle.

Traité de l'Insertion de la petite Vérole, ou l'Inoculation réduite d'après un grand nombre d'observations à l'état de simplicité qu'elle exige pour être infailliblement salutaire; par M. TUDESQ *fils, Docteur en Médecine de l'Université de Montpellier, Médecin en chef de l'Hôpital militaire de Cette, Médecin Correspondant de la Société Royale de Médecine de Paris, &c.* 1 *vol.* in-8° *Prix*, 30 *sols broché.*

Qui metuens vivit, liber mei non erit unquam. *Horat.*

A Paris, chez Théophile Barrois, Libraire, quai des Augustins, N°. 18.

Cet Ouvrage a mérité l'approbation de la Société de Médecine.

Traité des Hernies de M. AUGUSTE GOTTLIEB RICHTER, *Médecin & Conseiller de la Cour de Sa Majesté Britannique, Professeur de Médecine & de Chirurgie en l'Université, Président du College des Chirurgiens, Directeur de l'Hôpital académique de Gottingue, Membre de l'Academie Royale des Sciences de cette Ville, de celle de Stockolm & de la Société de Médecine de Coppenhague, &c. traduit de l'Allemand sur la seconde édition, par* JEAN-CLAUDE ROUGEMONT, *Docteur en Médecine, Professeur d'Anatomie & de*

Chirurgie en l'Université Electorale de Bonn sur le Rhin & ancien Démonstrateur d'Anatomie & de Chirurgie à l'Hôpital militaire de Brest, 1 *vol.* in-4°. *Prix* 4 *liv.* 10 *sols broché.* A Bonn, de l'Imprimerie de Jean-Fréderic Abshoven, & des héritiers Rommerskirchen, Imprimeur de la Cour & de l'Université Electorale; & se trouve à Paris, chez Théophile Barrois le jeune, Libraire, quai des Augustins, N°. 18.

M. Richter est très-connu par plusieurs bons Ouvrages. Celui-ci ne peut qu'ajouter à sa réputation. C'est un service que nous a rendu M. Rougemont de le faire passer dans notre langue.

Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Turin, années 1786, 1787. A Turin, chez Briolo, Imprimeur-Libraire de l'Académie, 1788.

Ce nouveau volume prouve combien l'Académie de Turin contribue au progrès de la Philosophie naturelle. Toutes les parties des sciences y sont cultivées avec le plus grand succès par cette célèbre Compagnie.

Mémoires pour servir à l'Histoire physique & naturelle de la Suisse, rédigés par M. Reynier, *Membre de plusieurs Sociétés, & par M.* Struve, *Professeur honoraire de Chimie à l'Académie de Lausanne, & Membre de plusieurs Sociétés, tome premier*, 1 *vol.* in-8°. A Lausanne en Suisse, chez Mourer, Libraire; & à Paris, chez Guillaume Debure l'aîné, Libraire, hôtel Ferrand, rue Serpente, N°. 6.

Le but que se sont proposé MM. Reynier & Struve est de faire connoître tout ce qui concerne la Physique & l'Histoire-naturelle de la Suisse & qui n'a pas encore été décrit. On connoît les talens & le zèle de ces deux savans. Aussi ce premier volume est-il très-intéressant.

Ragionamento, &c. *c'est-à-dire, Discours sur la Propagation contemporaine des différens Sons; par M. l'Abbé* Testa, 1 vol. *in*-4°.

M. l'Abbé Testa comparant nos différentes sensations fait voir qu'il faut expliquer la propagation des sons comme la vision des différentes couleurs. Toutes les plus sublimes théories qu'ont faites les plus célèbres Géomètres sur la propagation simultanée des sons ne nous donnent pas plus de lumière, dit ce savant Physicien, sur la manière dont nous appercevons ces sons, que les théories sur les couleurs ne nous en donnent sur la manière dont nous voyons les différentes couleurs.

Quæstio Medica an in cellulosо textu frequentius Morbi & Morborum mutationes, &c. *c'est-à-dire, Thèse de Médecine sur les Maladies du*

Tissu cellulaire & leurs changemens ; par M. THIERRY, *Docteur en Médecine & Membre de plusieurs Académies.*

C'est une troisième édition de cette thèse qui contient des vues très-intéressantes de ce savant Médecin sur la structure du tissu cellulaire & ses maladies.

Physicæ conjecturalis elementa juxta recentiores Chimistarum & Physicorum inventiones elaborata & in usus Academicos conscripta ab *ANTONIO LIBES*, in Collegio Tolosano Philosophiæ Professore. *Tolosæ, apud Joannem-Jacobum Robert, Lutetiæ Parisiorum Lib. Art. Mag. Collegii Regii Typographum & Bibliopolam*, 1 *vol.* in-12.

Ces élémens faits principalement à l'usage des jeunes-gens qui sont dans les collèges, contiennent un précis des découvertes modernes sur les différentes espèces d'air, sur le feu, sur l'électricité, sur l'eau, sur le son, & sur les météores. Il y a un si grand nombre de savans professeurs aujourd'hui au nombre desquels est M. Libes, qu'enfin il sera facile quand on le voudra, de rendre l'éducation publique vraiment utile.

Le premier but de toute bonne éducation est le bonheur. Il faut donc apprendre à l'enfant ce qui peut le rendre heureux dans ce moment & le reste de sa vie. Or, l'homme dépend pendant tout le cours de son existence de deux principaux moteurs : les premiers purement physiques sont les corps qui fournissent sans cesse à ses besoins, & ont une action continuelle sur lui. Les seconds qui sont physiques & moraux sont ses semblables avec qui il aura des relations continuelles. L'éducation doit donc lui donner les connoissances les plus étendues sur ces objets.

On commencera ces instructions par celles qui sont à la portée des enfans. Ils ont des sens excellens, la mémoire la plus heureuse ; mais le jugement n'est point encore formé. Qu'on ne leur apprenne donc point ce qui exige trop de raisonnement ; tel que l'étude de la grammaire & celle des langues, qui d'ailleurs sont des connoissances d'une utilité secondaire, & qui lui coûteront peu dans un âge plus avancé. Il faut leur faire voir beaucoup : & qu'est-ce qui est plus à leur portée & leur est plus nécessaire, que les productions de la nature ? Leur première étude sera donc l'histoire-naturelle : elle ne sera point un travail pour eux. Ce sera un plaisir de voir des objets toujours nouveaux : ce plaisir s'augmentera facilement, si les instituteurs ont l'art de savoir piquer leur curiosité par la manière dont ils leur présenteront les objets. Un insecte, une plante, une pierre, un morceau de mine l'amuseront comme il s'amusoit autrefois à sa poupée. Il en saisira toutes les formes, en saura tous les caractères. On lui en dira quelques propriétés, & sa mémoire facile ne laissera rien échapper. De la forme extérieure il passera à la structure interne. Ce seront les premières notions d'anatomie. Que tous ces objets

ſoient ſans ceſſe ſous ſes yeux. Il ſe familiariſera tellement à les voir, qu'il ne s'y trompera plus.

On lui apprendra enſuite l'emploi qu'en font les artiſtes. L'hiſtoire des arts n'exige auſſi le plus ſouvent que des yeux. Ils ſont donc encore du reſſort de l'enfant, & ſans doute c'eſt l'étude la plus utile après celle de la nature. Il verra l'uſage que l'homme fait des différens objets qu'il connoît. Cela les gravera de plus en plus dans ſa mémoire & lui en fera appercevoir de nouvelles qualités.

La phyſique expérimentale & la chimie, excepté les hautes théories, ſuccéderont à ces études, & ne ſeront pas hors de ſa portée. Des expériences l'amuſeront & l'inſtruiront ſans le fatiguer. L'étude ſera un délaſſement pour lui, & il contractera ainſi l'heureuſe habitude de s'occuper.

Le ſoir ſes regards ſe porteront naturellement vers les cieux. Il n'eſt pas d'enfant qui ne veille compter les étoiles. On profitera de cette curioſité pour lui donner des notions d'aſtronomie, & au moyen de petits globes de carton il connoîtra bientôt les planètes, leurs mouvemens, les conſtellations, & les principales étoiles.

Une autre partie eſſentielle à l'inſtruction de l'enfant, & qui l'amuſera beaucoup eſt l'hiſtoire. J'avois encore plus de plaiſir à cet âge de lire l'hiſtoire ancienne & l'hiſtoire romaine de Rollin, que je n'en avois à aller jouer; & certainement c'eſt le goût de tous les enfans. On leur fera donc auſſi lire l'hiſtoire; mais ils voudront connoître les pays où ſe paſſent les événemens: & ils apprendront tous ſeuls la géographie. Une obſervation eſſentielle ſera de ne point les ſurcharger par un trop grand nombre d'occupations.

Lorſque le jugement commencera à acquérir de la ſolidité, comme à douze à treize ans, on leur donnera les premières leçons de mathématiques. Les objets dans ces ſciences ſpéculatives ſont ſans ceſſe ſous les yeux. La certitude, l'évidence, la conviction les accompagnent toujours. Ils accoutumeront ces jeunes eſprits au vrai, & leur donneront un tact aſſuré pour le reconnoître. L'optique, les mécaniques, &c. préſenteront des applications faciles de ces principes. On ne les laiſſera point aller trop loin dans les ſciences abſtraites; ce ſeront leurs forces qui marqueront le point où on doit s'arrêter.

Le jeune-homme arrivera ainſi à l'âge de quinze à ſeize ans avec un fonds inépuiſable de connoiſſances. Il ne les poſſédera pas toutes dans leur perfection; mais il ſaura ce qui lui ſera utile pour le reſte de ſa vie: & ſi le goût ſe décide pour quelque ſcience, il y fera des progrès rapides.

A cet âge on le livrera à la morale, & il en étudiera tous les grands principes. Son cœur a toute la ſenſibilité d'une belle ame, qui n'a pas encore été altérée par les leçons perverſes de la ſociété. On aura le ſoin de cultiver cette précieuſe qualité, la ſource de toutes les vertus lorſqu'elle eſt bien dirigée, comme celle de tous les vices lorſqu'elle l'eſt mal. Il apprendra ce qu'il doit aux autres & ce qu'on lui doit, quels ſont les

rapports avoués par la raison, des grandes sociétés. Que dis-je? il le sait déjà. Il n'a qu'à consulter son cœur honnête qui ne sauroit encore le tromper. L'histoire d'ailleurs les lui a appris.

Pour lors il pénetrera dans le sanctuaire de la nature. La connoissance qu'il a de ses productions & de tous les êtres, l'élevera à la hauteur de la philosophie des choses qui ne peut être acquise que par celui qui a toutes ces notions préliminaires. Ce jeune-homme parvenu à l'âge de vingt ans sera honnête, sera instruit, sera heureux. Ses plus belles années n'auront pas été passées dans la tristesse à l'étude de choses qui ne lui sont d'aucune ou presqu'aucune utilité, & qu'il oublie aussi-tôt. Il pourra travailler efficacement au bonheur de ses semblables dans le poste que lui confiera la société. L'habitude de l'occupation qu'il s'est rendue nécessaire le préservera de ces passions orageuses bien plus l'effet du désœuvrement que du tempérament & des mouvemens du cœur, comme on voudroit le faire croire.

Qu'on compare ce plan d'éducation si simple, si facile, si agréable pour l'enfant & le jeune-homme, avec celui que l'on pratique. Ne diroit-on pas qu'on s'est fait une loi de renoncer à toute notion dans la marche qu'on suit? On emploie toute la jeunesse à l'étude d'une langue morte & à celle de mots vides de sens. C'étoit bon pour les tems où l'homme d'Europe encore presque barbare croyoit que toutes les connoissances étoient dans les anciens Auteurs. Aujourd'hui on ne doute plus que nous ne soyons beaucoup plus instruits qu'eux. D'ailleurs on a des traductions de leurs meilleurs Ouvrages. . . . Aussi arrive-t-on à l'âge de vingt ans, non-seulement sans rien savoir le plus souvent, ce qui seroit un moindre mal, mais avec un dégoût indicible pour l'étude, le travail & toute occupation. Le jugement n'étant nullement formé laisse ce malheureux jeune-homme en proie aux passions. C'est le moment où elles se font sentir avec le plus d'empire. Cet esprit qui a besoin d'occupation & n'en a aucunes d'utiles, suit les premières impulsions d'un monde corrompu. Le jeune cœur qui étoit fait pour être généreux perd souvent honneur, probité, & s'éloigne pour toujours du bonheur. Il est rare qu'il revienne sincèrement à la vertu. Elle exige des privations, des combats qui sont au-dessus des forces de cette ame pusillanime qui n'a rien qui puisse la ramener à la voie dont elle s'est écartée. Tous les principes qu'on lui a inculqués sont si faux & si contraires à la nature, qu'il en a bientôt senti le foible; mais il n'a pas assez de connoissances pour leur en substituer d'autres. N'étant point accoutumé à la méditation, il ne peut prendre sur lui de s'en former de nouveaux. L'argent & les femmes sont les deux grands mobiles auxquels la plupart des hommes sacrifient tout à la faveur de quelques formalités que dans le monde on appelle probité, mais qui dans la réalité ne sont que des voies détournées pour n'être pas livré au glaive de la Justice. Je dis la plupart des

hommes ; car je ne veux pas faire l'injustice à mon siècle de penser que la vertu y soit méconnue : jamais elle ne fut plus éclairée, ni elle n'a fait autant de bien.

Que les pères, que les sociétés qui voudront travailler efficacement au bonheur de leurs descendans, se hâtent donc de réformer cette éducation admise dans toute l'Europe. Elle est le fruit de l'ignorance. Montagne, Charron, Rousseau, ont fait voir tous ses défauts. Ce dernier même a proposé un nouveau plan, qui, quoique bon à beaucoup d'égards, seroit impraticable en grand, puisque l'éducation d'un seul enfant exigeroit la vie de plusieurs personnes. On n'ose toucher à l'ancienne méthode, quoique tout le monde convienne qu'elle est défectueuse, comme le prouvent toutes les éducations particulières qu'on cherche à élever de toutes parts.

Cependant il est bien facile de mettre tous les lieux d'éducation publique à même de suivre la route que nous venons de tracer. Un grand nombre de Professeurs possèdent les connoissances qu'ils auroient à apprendre à leurs élèves. Les autres s'instruiroient, & dans peu de tems ce cours d'étude auroit la même solidité que l'ancien.

On ne sauroit faire trop d'attention à ceci. De toutes les réformes qu'il y a à faire dans nos sociétés où tout est à réformer, de l'aveu de tout le monde, aucune n'est plus urgente que celle de l'éducation, parce que celle-ci amenera bientôt les autres. Les lieux d'éducation doivent être à la campagne, dans des espaces vastes où les exercices violens de la gymnastique fortifieront ces jeunes corps. Le jeune-homme apprendra par ce moyen à tirer tout le service possible de chacun de ses sens. Sa santé s'affermira, & les maladies ne viendront pas l'assaillir un jour. Pour cela il faut l'élever au grand air, qu'il reçoive sans cesse les impressions bienfaisantes de la lumière du soleil qui vivifie tout. Les animaux comme les plantes s'étiolent à l'ombre, s'il est permis de se servir de cette expression. C'est une des causes les plus puissantes de la foiblesse des habitans des villes, principalement des enfans & des femmes qui sortent moins. Les lieux où la jeunesse sera élevée ne sauroient donc être trop spacieux & trop aérés. Que sa nourriture soit bonne, sans apprêts, sans épices & ne consiste qu'en végétaux & en laitage. Elle est infiniment plus saine, & la sensibilité de son ame ne sera pas émoussée en voyant égorger pour mettre sur sa table des êtres vivans & sensibles comme lui.

Acta Academiæ Josephinæ Medico-Chirurgicæ, *in*-4°. avec des planches très-bien gravées. *Imprimé à Vienne en Autriche*, 1788.

Cet Ouvrage publié sous les ordres de l'Empereur & qui sera continué, ne peut qu'être très-intéressant pour l'art de guérir. C'est ce qu'on peut conclure de l'importance des matières qui sont contenues dans ce premier volume.

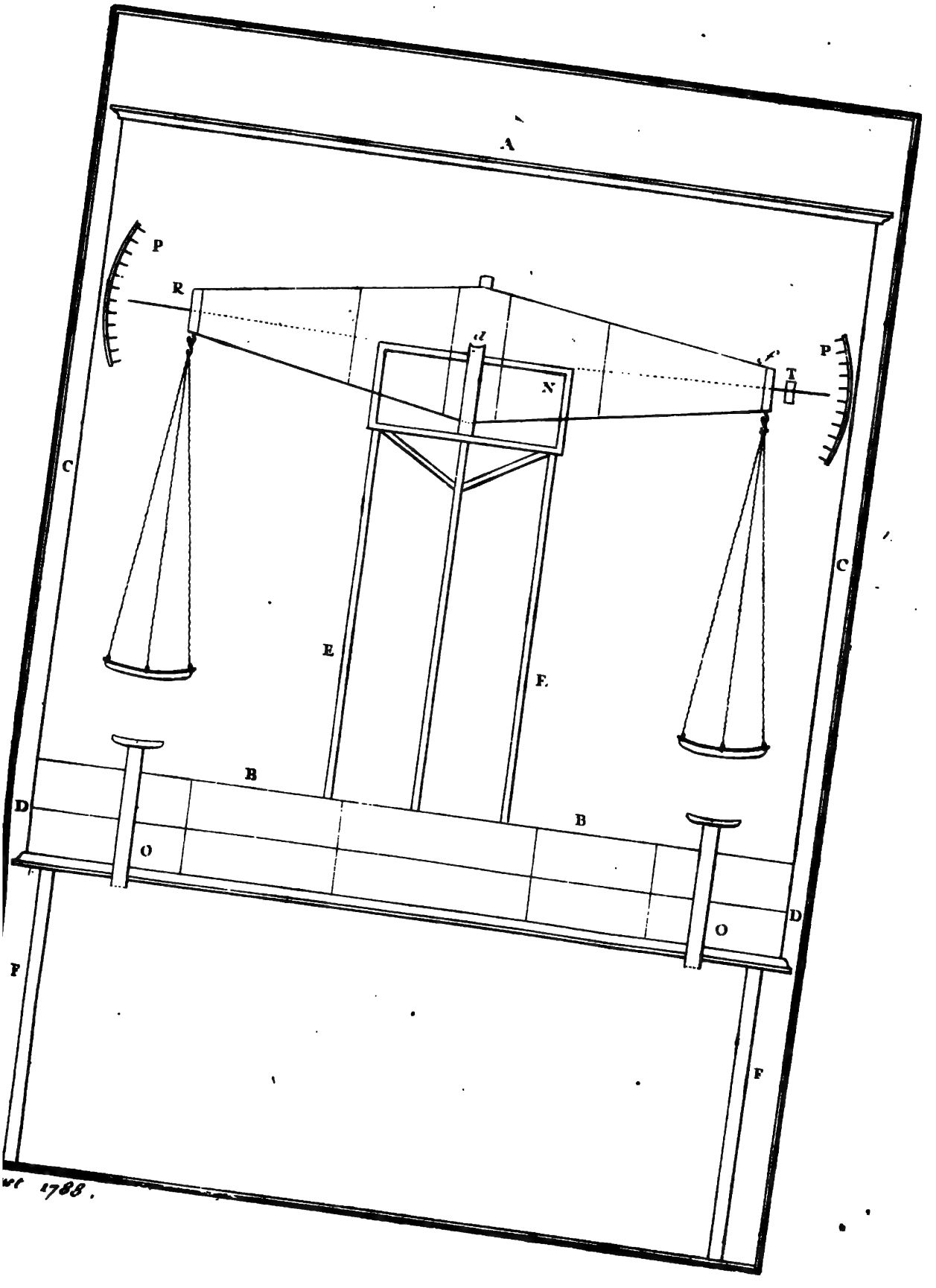
TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA METHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 13 Août 1788.

VALMONT DE BOMARE.



wt 1788.

JOURNAL DE PHYSIQUE.

SEPTEMBRE 1788.

MÉMOIRE

Sur une Machine qui auroit la propriété d'inſpirer, par le moyen du Vent, & de produire cet effet, ſans exiger d'être miſe en mouvement;

Par M. DE LYLE DE SAINT-MARTIN, *Lieutenant des Vaiſſeaux de Guerre de la Nation Françoiſe.*

IL y a quelque tems, que m'amuſant à ſouffler ſur une glace, auprès de laquelle étoit une bougie allumée, je m'apperçus qu'à meſure que je ſoufflois ſur cette glace, la flamme de cette bougie fléchiſſoit preſque perpendiculairement ſur elle & même avec cette particularité, que ſelon que j'augmentois ou que je diminuois la vîteſſe du courant d'air, la direction ſelon laquelle cette flamme fléchiſſoit, ne varioit point, mais qu'il n'y avoit ſeulement que la vîteſſe, avec laquelle elle étoit portée vers cette glace, qui varioit.

Le réſultat de cette expérience me fit ſentir que cette flamme ne fléchiſſoit vers le courant d'air établi, que parce que ce courant inſpiroit les couches d'air voiſines & les entraînoit avec lui, que celles-ci devoient alors être remplacées par celles qui les avoiſinoient, & que ce mouvement, ſe continuant ſucceſſivement, un tuyau ne pourroit qu'inſpirer par l'un de ſes orifices, s'il étoit conſtruit de manière, que ſous quelque direction que ſoufflât le vent, il ne pût jamais qu'effleurer le deſſus de l'autre.

Cet apperçu me fit naître l'idée de conſtruire une machine propre à renouveler l'air, en l'inſpirant par le moyen du vent.

Cette machine, qui placée ſur des mines, des magnoneries, des hôpitaux, &c. &c. pourroit ſervir de ventilateur, auroit le triple avantage de n'exiger qu'une conſtruction fort ſimple & peu coûteuſe, de produire ſon effet ſans ſortir du repos, & de n'avoir beſoin, pour agir, d'aucun autre moteur que du vent, n'importe ſa direction, quoiqu'établie d'une manière fixe, ou du moins à ne pouvoir être enlevée qu'à volonté; elle pourroit être encore avantageuſement employée pour empêcher les cheminées de umer, en l'établiſſant au-deſſus de leurs tuyaux.

Mais, pour être en état de juger de l'avantage qu'on pouvoit retirer d'une semblable machine, il falloit être instruit de l'effet qu'étoit capable de lui faire produire un courant d'air d'une vîtesse déterminée ; c'est-à-dire, qu'il falloit connoître quel étoit le rapport qui régnoit dans cette machine, entre la vîtesse du courant inspiré, & celle du courant qui produisoit cette inspiration.

Je vais commencer par présenter en quoi consiste cette machine ; ce que je ferai, en supposant qu'à mesure que j'en indique la construction, on la suive des yeux sur la figure que j'en ai tracée, *Planche I*, & j'exposerai ensuite par quels moyens j'ai tâché de parvenir à connoître quel étoit le rapport dont je viens de parler.

Pour construire cette machine dont les proportions dépendent du diamètre de son orifice expirant, formez un tuyau vertical V T, d'un égal diamètre dans toute sa hauteur, l'orifice le plus élevé A C B D, sera celui qui expirera ; mais pour que cet orifice produise cet effet par tous les vents, même par ceux qui, dans certains instans, pourroient agir verticalement ou ascensionellement, établissez au-dessus de lui un double chapeau, tel qu'on le voit dans la Figure, & dont je vais indiquer la construction, puisque c'est de sa forme qu'il m'a paru que dépendoit, en grande partie, le plus ou moins d'effet que produisoit cette machine.

Sur le plan A C B D de son orifice expirant, tracez un diamètre A B prolongé indéfinitivement hors de lui ; de l'un des points, tel que B, par exemple, où ce diamètre coupe la circonférence de cet orifice comme centre, & d'un rayon égal à une fois & demie ce diamètre A B, décrivez un arc de cercle F G indéfini, qui coupera l'arête B E, passant par le centre en question B en un certain point F : de ce point F comme centre & d'un rayon égal au diamètre A B de ce même orifice A C B D, décrivez un petit arc H I qui coupera le premier F G en un point quelconque L ; de ce point & de celui B formé par l'intersection du diamètre en question A B avec la circonférence de l'orifice A C B D dont il est parlé, tirez une droite L B. La longueur de cette droite & l'angle L B F sous lequel elle rencontrera l'arête B E passant par le dernier B des points dont je viens de faire mention, désignera l'étendue & la forme du chapeau inférieur.

De l'un des côtés de l'orifice expirant, du côté B, par exemple, & sur une partie hors de lui de l'un de ses diamètres prolongés, prenez un point M à une distance B M de cet orifice égale à la longueur d'un diamètre & quart de ce même orifice, du point B où ce diamètre A B coupe la circonférence A C B D de cet orifice ; élevez une perpendiculaire B N égale au diamètre A B de ce même orifice A C B D, & de son sommet N, conduisez un plan égal & parallèle à la surface de cet orifice : joignez le point N formé par l'intersection de cette perpendiculaire & de ce plan avec celui M déjà marqué hors du diamètre A B prolongé, dont je viens de parler,

la direction & la longueur de cette ligne N M désignera celle du second chapeau qui sera lié au premier par quatre montans, tels que M O, présentant leur tranchant au vent.

Le chapeau supérieur est construit & établi comme je viens de le décrire, pour remplir deux objets, 1°. celui d'empêcher que les eaux pluviales ne pénètrent dans l'intérieur de la machine, ce qui ne pourroit que l'exposer à être bientôt avariée, & 2°. celui de garantir son effet de n'être troublé par les ondulations qu'il y a presque toujours dans l'air, ce qui ne pourroit que nuire à son produit.

Quant au second chapeau, ou le plus inférieur, il a aussi pour objet de guider le courant d'air, ou le vent produisant l'inspiration, de manière qu'il ne puisse jamais refouler celui contenu dans le tuyau vertical de la machine.

Il est aisé de sentir que cette machine n'inspire que parce que le courant établi au-dessus de son orifice expirant, détruit dans l'air qu'elle contient l'équilibre de la pression de l'atmosphère, d'où l'on voit que si l'on connoissoit exactement quel est le rapport que la vîtesse du courant inspirant a avec celle de l'inspiration qu'elle occasionne, il seroit facile de calculer tout ce qu'on pourroit produire avec une semblable machine: c'est pour tâcher de déterminer ce rapport, que j'ai fait des expériences simples, & qui, si elles ne donnent pas un moyen rigoureux de faire ce calcul, peuvent fournir un à-peu-près qui, je pense, donnera celui de le faire avec assez d'approximation, pour le rendre d'une exactitude suffisante pour la pratique. Voici comment j'ai fait ces expériences : j'ai fait faire un tuyau d'une certaine longueur & par-tout d'un diamètre égal à celui du tuyau vertical de la machine, par ce moyen les orifices expirans & inspirans étoient égaux entr'eux ; alors le courant inspiré, une fois uniformément établi dans les tuyaux de cette machine, ne pouvoit y avoir d'autre vîtesse, que celle qui devoit fixer le rapport de cette vîtesse avec celle du vent qui la produisoit. Ce tuyau fait & adapté à celui vertical de la machine, j'ai successivement fait passer, au-dessus de son orifice expirant, des courans d'air de différentes vîtesses par le moyen d'une machine propre à établir, à volonté, une vîtesse déterminée dans ces courans ; & à chacune de ces vîtesses, j'ai observé quelle étoit celle qu'elle produisoit dans le courant inspiré, afin de tâcher de connoître le rapport qui régnoit entr'elles, en les comparant ensemble. Quant à la manière de mesurer & d'observer la vîtesse de ce courant inspiré, elle étoit simple : quand le mouvement uniforme étoit établi dans le tuyau inspirant, dont la longueur, jusqu'à l'orifice expirant, étoit mesurée, je faisois présenter de la fumée épaisse devant l'orifice inspirant, & j'observois le tems qu'elle employoit pour parcourir cette longueur, ce qui me donnant le nombre de pieds parcourus par seconde par l'air inspiré, je n'avois plus qu'à le comparer au nombre de pieds parcourus dans le même tems par le

courant produisant cette inspiration, pour connoître le rapport qui régnoit entre ces deux vîtesses.

Si des circonstances particulières ne m'ont pas permis de faire ces expériences comme je l'aurois désiré, je crois en avoir pourtant obtenu des résultats suffisans pour m'avoir fait connoître que le rapport qui régnoit entre les vîtesses des courans inspirans & inspirés, n'étoit point un rapport fixe, mais qu'il varioit de manière à devenir plus grand à mesure que le courant inspirant acquéroit une plus grande vîtesse, & si, d'après ces expériences, je n'ai pu reconnoître ni quelle étoit la loi suivant laquelle ces rapports augmentoient, ni fixer d'une manière rigoureuse quel étoit celui qui régnoit entre les différens courans inspirans & inspirés que j'ai comparés ensemble, j'ai pu observer pourtant que quand les courans inspirans n'avoient que des vîtesses peu considérables, comme de neuf, douze & quinze pieds par seconde, celle que prenoit le courant inspiré étoit alors au moins le tiers de la vîtesse de ce courant; mais que ce rapport devenoit plus grand, à mesure que la vîtesse de l'air inspirant augmentoit d'une manière très-sensible: car dans l'une de mes expériences, ayant porté la vîtesse de ce courant jusqu'à lui faire parcourir quarante-huit pieds par seconde, celle que prit celui inspiré me parut alors bien approcher de la moitié de cette vîtesse. Ainsi d'après ces différens résultats, en ne prenant pour vîtesse du courant inspiré, que le tiers de celle du courant inspirant, l'on sera assuré que le résultat du calcul sera au moins vrai, & que l'erreur qui pourra y régner, sera à l'avantage de l'effet produit par la machine; c'est-à-dire, que cet effet sera toujours plus grand, que ne le sera celui que le calcul indiquera.

D'après ces exposés, si l'on suppose de quinze pieds par seconde la vîtesse moyenne du vent, celle du courant inspiré, produite par ce vent, ne sera donc que de cinq pieds par seconde; d'où l'on voit que, d'après cette supposition, si l'on pratiquoit au-dessus d'un hôpital une cheminée de trente pouces en quarré, considérée comme tuyau vertical de la machine en question, que ce tuyau vînt aboutir à un encaissement sur lequel viendroient se réunir tous ceux inspirans distribués dans les différentes salles de cet hopital; qu'alors ce tuyau vertical, en inspirant l'air de cet encaissement, inspireroit aussi celui de ces différentes salles, & que comme d'après les proportions & l'effet que nous lui supposons il auroit cinq pieds quarrés de surface & expireroit l'air avec cinq pieds de vîtesse par seconde, qu'il expireroit donc vingt-cinq pieds cubes d'air par seconde, & par conséquent quinze cens pieds cubes par minute, produit, dont l'effet ne pourroit être que fort avantageux.

Sur chacun des tuyaux conducteurs inspirans établis dans chaque salle, seroit placé un panneau à coulisse, qui pouvant être ouvert ou fermé à volonté, donneroit la facilité d'annuler ou de rétablir, par ce moyen, l'inspiration de ceux de ces tuyaux auxquels on jugeroit à propos de

laiſſer produire ou d'annuler ſon effet, ſoit pour augmenter l'inſpiration des autres, ſoit que les circonſtances rendiſſent l'inſpiration de quelqu'un d'eux, d'aucune néceſſité.

Extrait des Regiſtres de l'Académie Royale des Sciences, du 16 Juillet 1788.

Nous Commiſſaires nommés par l'Académie, avons examiné le ventilateur préſenté par M. de Lyle Saint-Martin, Lieutenant des Vaiſſeaux du Roi.

Le ventilateur préſenté par M. de Lyle Saint-Martin, a pour objet d'employer l'action du vent pour extraire l'air des eſpaces où l'on a deſſein de renouveler ce fluide; il eſt deſtiné aux hôpitaux, aux mines, & aux magnoneries, c'eſt-à-dire, aux bâtimens où l'on élève des vers-à-ſoie, & même aux cheminées des appartemens ſujets à la fumée.

La machine de M. de Lyle Saint-Martin étant parfaitement ſymétrique, on conçoit que de quelque point de l'horiſon que vienne le vent, l'effet doit être abſolument le même; ainſi elle offre un moyen ſimple de renouveler l'air dans les eſpaces où ſa pureté peut être altérée par la reſpiration, par les émanations, &c. & ce moyen qui n'eſt pas diſpendieux dans ſon établiſſement, agit continuellement la nuit comme le jour, & n'exige ni ſoins, ni frais d'entretien, ni dépenſe par rapport au moteur.

Nous concluons que ce ventilateur de ſon invention nous paroît nouveau, ſimple & ingénieux; qu'il peut être utile dans un grand nombre de circonſtances, & qu'il convient d'en publier la deſcription dans le recueil des machines approuvées par l'Académie.

Au Louvre le 16 juillet 1788. *Signé*, le Chevalier DE BORDA, MONGE.

Je certifie le préſent extrait conforme à l'original & au jugement de l'Académie. A Paris, le 17 juillet 1788.

Signé, le Marquis DE CONDORCET, Secrétaire perpétuel.

Explication de la Figure.

V T. Tuyau vertical & expirant de la machine.

A C B D. Orifice expirant de la machine.

A B L P. Chapeau inférieur.

N M Q. Chapeau ſupérieur.

R. Caiſſe où viennent ſe réunir tous les différens tuyaux conducteurs inſpirans dont les ouvertures SSSS ſont les orifices.

a. Eſt un tuyau conducteur pour ſervir à une expérience dans laquelle en ſoufflant au-deſſus des chapeaux comme le déſigne l'éole *e*, & préſentant une bougie allumée *b* devant l'orifice inſpirant *g* de ce tuyau, on voit la flamme avalée par cet orifice. Si au lieu d'y préſenter la flamme d'une bougie l'on y préſentoit de la fumée, on la verroit ſortir par l'orifice expirant A C B D de la machine.

OBSERVATIONS

Sur les mauvais effets qui résultent dans le Laonnois & le Soissonnois de la décomposition de la Tourbe pyriteuse dans le voisinage des habitations ;

Par M. LE-MAISTRE, *Elève de l'Ecole publique des Mines.*

ON peut, je crois, distinguer deux espèces de tourbe dans le Laonnois, la tourbe fibreuse appelée *bousin* & la tourbe pyriteuse. Je vais d'abord tâcher de faire connoître, en parlant de leur nature, les différentes raisons qui m'engagent à établir cette division.

La première espèce de tourbe, c'est-à-dire, le *bousin*, ne se trouve que dans les endroits marécageux. Elle est formée par l'altération quotidienne des roseaux & autres plantes aquatiques. La seconde espèce me paroît essentiellement différente de la première. Elle a, je crois, une origine sous-marine. Les corps marins & la craie qui lui servent par-tout de toît & de mur rendent ce fait incontestable. La position de toutes les tourbières du Laonnois, l'élévation des veines de tourbe pyriteuse au-dessus des marais & des plaines, prouvent d'ailleurs qu'elle n'a point la même origine que le bousin.

Je crois que la tourbe pyriteuse doit sa formation, comme le charbon de terre, au séjour des végétaux dans des eaux vitrioliques & martiales; je la regarde comme un charbon de terre ébauché. Tous les végétaux y sont noirs, déformés & à l'état charboneux; il est même certaines tourbières où ils paroissent avoir été réduits en une pâte molle qui a acquis par la suite beaucoup de solidité. Telle est la tourbe de *Maureguy* près Laon. J'ai trouvé dans cette tourbe & dans plusieurs autres une grande quantité de bois fossile qu'on sait être un bois altéré par l'acide vitriolique.

Les substances végétales ainsi altérées ont pu se combiner avec les matières huileuses fournies par les débris des animaux & la matière grasse des eaux-mères, pour produire la substance bitumineuse noire & fétide que l'on retrouve dans la tourbe.

Les parties constituantes de la tourbe pyriteuse du Laonnois, avant d'avoir subi aucune altération, sont donc, 1°. des végétaux plus ou moins altérés par des eaux vitrioliques & martiales; 2°. une matière huileuse analogue à celle du charbon de terre; 3°. un excès de pyrite martiale; 4°. une grande quantité d'eau; elle contient aussi quelquefois une portion de sélénite qu'on retrouve dans les cendres de la tourbe.

Si la tourbe eſt expoſée dans cet état à l'air libre, la pyrite ne tarde point à y effleurir. Une portion d'acide vitriolique, partie conſtituante du ſoufre de la pyrite, devenue libre, réagit ſur le fer, le diſſout & forme du vitriol martial, tandis qu'une autre portion de ce même acide s'unit avec l'eau & produit une chaleur conſidérable qui hâte la décompoſition de la pyrite. L'inflammation ſuit de près cette décompoſition; elle eſt alimentée par la matière bitumineuſe.

L'intérieur des tas de tourbe eſt alors rouge de feu. Une partie des pyrites eſt torréfiée & calcinée par l'activité de ce feu : leur ſoufre brûle alors, & exhale des vapeurs d'acide ſulfureux ſuffocant accompagnées d'une odeur empyreumatique qui ſe répand quelquefois à une demi-lieue & plus de diſtance, comme je l'ai très-ſouvent obſervé; le fer de ces pyrites auxquelles le feu n'a point donné le tems d'effleurir, eſt mis en fuſion, reprend, à l'aide du phlogiſtique fourni par la combuſtion de la matière bitumineuſe, le *facies metallica* (1).

La tourbe pyriteuſe après s'être ainſi décompoſée contient par quintal; 1°. environ vingt-cinq livres de vitriol martial calciné, c'eſt-à-dire, privé de ſon eau de criſtalliſation; 2°. une portion de fer attirable à l'aimant; 3°. enfin, les différentes terres ſoit calcaires, ſoit argileuſes qui accompagnent toujours la tourbe, comme le charbon de terre.

L'acide vitriolique, l'acide ſulfureux, l'air inflammable, étant les produits de la décompoſition de la pyrite & de l'huile bitumineuſe contenue dans la tourbe, il n'eſt pas difficile de ſentir, ce me ſemble, que le voiſinage des tourbières eſt dangereux pour les hommes, les animaux & les végétaux. L'acide ſulfureux infecte l'air, attaque & corrode le tiſſu animal. Les mauvais effets de l'air inflammable ſur les ouvriers ſans ceſſe expoſés aux vapeurs qui s'exhalent des tas de tourbe, ſont preſqu'auſſi énergiques que ceux des acides. L'expérience ſuivante faite par M. *Charles* & répétée par M. *Sage* prouve l'action du gaz inflammable ſur les corps organiſés, & ſemble confirmer ce que j'avance ici. Si l'on introduit une grenouille dans un bocal rempli d'air inflammable; elle ne tarde pas à périr; peu de tems après elle ſe trouve réſoute en un fluide ſanguinolent. D'après ce fait & beaucoup d'autres de ce genre, ne pourroit-on pas regarder le gaz inflammable comme une des cauſes des maladies putrides & épidémiques qui déſolent les villages ſitués auprès des marais & des tourbières du Laonnois. On dit que les chevaux qui travaillent aux terres où l'on répand des cendres de tourbe pyriteuſe deviennent aveugles. On dit auſſi que les hommes chargés de ſemer ſur

---

(1) J'ai dépoſé dans le Cabinet de l'Ecole Royale des Mines un morceau de fer révivifié des pyrites de la tourbe du Laonnois; il a tout l'éclat métallique; mais il eſt friable.

les terres ces mêmes cendres de tourbe, perdent leurs sourcils, & sont sujets à des érosions cutanées.

L'air est un des plus grands mobiles de la végétation ; s'il est impur & chargé de molécules acides, pernicieuses pour les hommes, je crois que les végétaux doivent aussi souffrir plus ou moins suivant la plus ou moins grande abondance de ces parties hétérogènes dans l'air, & la proximité des tourbières. Les végétaux exposés à la vapeur de l'acide sulfureux se flétrissent ; ils prennent ensuite une couleur jaunâtre qui passe au brun, & la putréfaction succède. Tels sont les résultats que j'ai toujours obtenus dans les expériences que j'ai faites. C'est aussi ce qui a lieu dans les environs des tourbières, comme j'ai eu occasion de le remarquer à *Maureguy*, à *Ursel* & ailleurs. Les feuilles des arbrisseaux, & les plantes qui croissent dans le voisinage des tas de tourbe n'ont point la verdure & la vigueur qui sont propres aux végétaux des autres cantons ; j'ai même souvent vu la terre dépouillée d'herbe jusqu'à une distance assez considérable des tas de tourbe ; elle n'en reproduit jamais dans les endroits où l'on a déposé des cendres de tourbe.

Tous ces inconvéniens suffisent pour engager à chercher les moyens de mettre les habitations à l'abri des effets dangereux de la tourbe pyriteuse pendant sa décomposition.

La distance à laquelle les mauvais effets de la tourbe pyriteuse peuvent se propager varie suivant l'intensité de la force des vents & leurs différentes directions par rapport au local. J'ai observé que la vapeur de la tourbe s'étendoit souvent à trois quarts de lieue de distance, tandis que dans d'autres circonstances, elle n'étoit sensible qu'à quatre cens toises de la mine.

Cependant la plupart des tourbières du Laonnois se trouvent ou dans l'intérieur des villages ou à très-peu de distance ; telles sont les tourbières d'*Ursel*, celles de *Mailly*, de *Chaillevet*, de *Maureguy*, &c. L'air que l'on respire est dans presque tous ces endroits chargé de vapeurs bitumineuses & sulfureuses. Les montagnes sinueuses & élevées au pied desquelles sont bâtis la plupart des villages qui avoisinent les tourbières, retardent ou arrêtent la circulation de l'air qui rabat sur les habitations les vapeurs qu'il transporteroit plus loin s'il n'étoit point empêché. Le peu d'étendue des veines de tourbe qui n'excède point un quart de lieue en tout sens, ne permet point d'ouvrir les mines à des distances plus considérables des villages qui sont construits, la plupart, sur le terrein qui renferme ces veines.

Le seul remède que l'on pourroit, je crois, apporter à ces inconvéniens ; mais qui n'est cependant point toujours praticable, seroit de placer désormais les habitations entre le point de l'horison d'où part le vent dominant du pays & la mine de tourbe. Par exemple, les deux vents dominans du Laonnois étant les *sud* & *sud-ouest*, on pourroit placer les

les habitations au *sud* ou au *sud-ouest* des mines de tourbe, ou, lorsque cela est possible, d'ouvrir les mines & ne placer les ateliers qu'au *nord* ou au *nord-est* d'un village. Le vent soufflant alors presque toujours des deux points de l'horison opposés à ces derniers, transporteroit les miasmes dont il s'est chargé, dans un sens opposé au village, abstraction faite des différentes réflexions qu'il peut éprouver dans sa direction.

La chaleur & l'humidité étant favorables & souvent nécessaires à la décomposition des pyrites, il en résulte qu'une température ou des vents chauds & humides sont les plus propres à développer les mauvais effets de la tourbe pyriteuse; & comme cette température est la température dominante de l'été dans le Laonnois & le Soissonnois, on sent que cette saison est la plus à craindre pour le pays. J'ai toujours observé que la décomposition & l'inflammation de la tourbe étoient plus promptes & plus générales dans l'été, que les pluies de cette saison ne faisoient qu'augmenter l'activité du feu, & que les vapeurs âcres qu'elle exhale alors étoient toujours plus abondantes & plus énergiques que par une température froide & sèche.

MÉMOIRE

En réponse à celui que M. PROZET, *de l'Académie des Sciences d'Orléans, a fait insérer dans le Journal de Physique du mois de Décembre dernier, sur le Raffinage des Sucres;*

Par M. BOUCHERIE.

J'ai toujours pensé qu'un homme qui écrit doit s'occuper uniquement de son sujet & nullement de soi; qu'il est contre la bienséance de vouloir en occuper les autres, & que par conséquent les critiques personnelles doivent demeurer sans réponse. *Buffon, Epoque de la Nature.*

EN suivant cette maxime de l'illustre Philosophe que la France & les sciences viennent de perdre, je me renfermerai dans le sujet que la réplique de M. Prozet m'oblige encore de traiter. Je laisserai conséquemment de côté tout ce qu'elle contient de personnel. Je me bornerai à examiner ce qu'il oppose au Mémoire que je fis insérer dans ce Journal au mois d'octobre dernier, & à mettre le Lecteur à même de peser la force des preuves réciproques. Un voyage assez long que j'ai été obligé de

faire a retardé ma réponse. Elle n'auroit pas même lieu sans un défi formel que me donne M. Prozet. Mais comme ces sortes de discussions ne sont point de mon goût, je déclare que j'abandonne désormais le champ à M. Prozet, & que je ne répondrai plus.

Ramenons avant tout l'état de la question dont M. Prozet s'est écarté dès les premières lignes de sa réplique. Il fit insérer dans le Journal du mois d'août 1787 un Mémoire dans lequel il examine, « quelles sont » les causes qui ont mérité au sucre raffiné à Orléans la préférence sur » celui des autres raffineries du royaume ». Pour traiter cette question, (supposé que cela en soit une) il emploie (1) la première partie de son Mémoire à prouver que cette supériorité ne pouvoit provenir des eaux de la Loire. Cette vérité une fois démontrée, il passe à l'examen chimique des procédés dont on se sert pour travailler le sucre; & pour remonter jusqu'à la source, il commence par le suc de la canne, « qui » demeureroit toujours, suivant lui, dans l'état sirupeux, si l'art ne » venoit au secours de la nature pour débarrasser le sel sucré, des » matières hétérogènes qui s'opposent à sa cristallisation (2) ». Ainsi sans art, point de sucre dans l'état concret.

De ce principe M. Prozet tire la conséquence, « que la connoissance de » la nature & des qualités de ces matières est le seul objet vers lequel le » sucrier & le raffineur doivent diriger leur étude ». Et pour nous éclairer sur la nature & les qualités de ces matières hétérogènes si essentielles à connoître, « Nous savons, ajoute-t-il, d'après les expériences du célèbre » Bergman, que l'état de déliquescence dans lequel se trouve le vésou, » est dû à une certaine quantité de l'acide propre du sucre, qui y est » surabondant & libre ». Et de-là il conclut: « que le sucrier en » employant l'alkali caustique & l'eau de chaux, doit saturer une » partie de l'acide surabondant (3) & coaguler en même-tems la plus » grande partie des substances mucides ».

Que résulte-t-il de tous les soins du sucrier? « Du sucre brut, qui, suivant M. Prozet, » est gras & très-roux: ce qui indique la présence de » l'acide saccharin non-combiné, & des matières colorantes étrangères. » C'est (dit-il) ici que commence l'art du raffineur. Il tend à débarrasser » le sucre de tous les corps étrangers qui nuisent à sa consistance & à sa » pureté. Pour y parvenir, il dissout le sucre dans l'eau, en y ajoutant » en même-tems une certaine quantité d'eau de chaux, qui sature » l'acide excédent.

---

(1) *Voyez* Journal de Physique, août dernier, Mémoire de M. Prozet.

(2) *Ibid.*

(3) M. Prozet ne fait saturer au sucrier qu'une partie de l'acide en excès; la raison en est simple. Il avoit besoin qu'il lui en restât pour expliquer l'emploi de l'eau de chaux dans les raffineries.

» La connoiſſance preciſe de la quantité de l'acide ſurabondant & » celle des parties mucides extractives ſeroit bien eſſentielle pour le » raffineur, (ſuivant M. Prozet) afin qu'il n'employât que la doſe » néceſſaire d'eau de chaux; mais un léger excédent ne peut être » nuiſible, parce que l'action du feu décompoſe toujours une partie du » ſucre & développe une nouvelle portion de ſon acide (1) ».

Il obſerve cependant: « que pluſieurs raffineurs ont reconnu qu'une » trop grande quantité d'eau de chaux communique au ſucre une » couleur griſe; mais il l'attribue au fer contenu dans le ſang & à ſa » grande diſſolubilité, facilité par ſon extrême diviſion qui l'unit aux » molécules ſaccharines dont il altère la couleur ».

Mais l'uſage de l'eau de chaux étant commun à tous les raffineurs, & cet uſage ne pouvant donc pas être la cauſe de la préférence & de la ſupériorité des ſucres d'Orléans, M. Prozet ſe fait à lui-même cette queſtion: « Quelle eſt donc la cauſe de la qualité qui diſtingue le ſucre » des raffineries de cette ville »?

C'eſt-là en effet la queſtion importante, puiſqu'elle eſt le ſujet du Mémoire. Voici la ſolution qu'il en donne: « *Elle n'exiſte point dans » les objets extérieurs. Elle eſt intrinsèque & appartient entièrement à » l'artiſte lui-même* (2). *C'eſt dans le rapprochement plus grand de la » liqueur qui tient le ſucre en diſſolution & ſur-tout dans l'attention » que l'on apporte dans nos raffineries à troubler la criſtalliſation du » ſucre, qu'il faut la chercher* ». Ainſi ce n'eſt point-là préciſément un procédé particulier que l'on puiſſe décrire, & dont on puiſſe donner les raiſons chimiques; c'eſt plutôt le tour de main d'un ouvrier.

Tels ſont les principes que M. Prozet a établis dans ſon Mémoire & la manière dont il démontre la ſupériorité de ſon ſucre qui en fait le ſujet.

---

(1) Mais pour connoître le plus, il faut connoître le moins. Comment donc M. Prozet n'a-t-il pas éclairé ſes Lecteurs ſur un point auſſi capital d'après la doctrine qu'il établit, afin de les fixer ſur la quantité de chaux néceſſaire à la ſaturation de l'acide contenu dans le ſucre brut, pour qu'ils puſſent enſuite connoître celle néceſſaire pour neutraliſer l'acide que l'action du feu peut développer?

(2) Mais ſi cette cauſe n'exiſte point dans les objets extérieurs, elle ne dépend donc pas de l'artiſte; car l'artiſte n'eſt pas le ſucre: & d'un autre côté, ſi cette cauſe eſt intrinsèque, elle appartient inconteſtablement à la choſe même, c'eſt-à-dire, au ſucre; elle n'appartient donc pas au raffineur; car le ſucre & le ſucrier ne ſont pas *unum & idem*. J'ai fait voir à M. Prozet dans ma première réponſe que la couleur du ſucre brut eſt occaſionnée par le rapprochement de la matière extractive du ſuc de la canne, par l'action des leſſives alkalines & par une portion de ſucre brûlée en Amérique. Le ſucre brûlé eſt amer. La matière extractive du vésou contient, 1°. une ſubſtance colorante qui eſt réſineuſe; 2°. une matière animale, un véritable gluten. Il n'y a rien dans ces diverſes ſubſtances qui puiſſent augmenter la douceur du ſucre. Elles ſont toutes propres au contraire à la diminuer. Auſſi le ſucre le plus pur eſt-il le plus doux.

Je doute que les raffineurs d'Orléans lui sachent gré d'avoir ainsi loué les produits de leurs manufactures. Quoi qu'il en soit, j'avoue que je me suis cru obligé de détruire des erreurs infiniment nuisibles aux progrès d'un art trop long-tems dans l'enfance, dont la perfection est néanmoins très-importante à la prospérité des colonies & au commerce de l'état dont le sucre est la base. J'ai en conséquence opposé à M. Prozet le fruit des longues recherches que nous avons faites mon frère & moi, & j'ai établi en principe :

1°. Que le suc de la canne ne contient point d'acide en excès.

2°. Que loin d'être toujours dans l'état de deliquescence, il passe naturellement à l'état concret toutes les fois qu'il se trouve dans un état d'appropriation convenable à l'évaporation : que dans l'état contraire, c'est-à-dire, lorsqu'il est en grande masse fluide, il prend un mouvement de fermentation, qui en fait du vin en peu de tems.

3°. Que le sucre brut ne contient point d'acide à nud.

4°. Que les lessives alkalines dont on se sert en Amérique, & l'eau de chaux qu'on emploie dans les raffineries, n'ont pour but que la défécation du suc de la canne ; que la chaux s'unit à la partie colorante qui est résineuse, met à nud une portion de la matière glutineuse, & rend ainsi plus facile le rapprochement des molécules saccharines ; mais que c'est-là un de ces moyens dont on se sert, parce qu'on n'en connoît pas de meilleurs.

5°. Que M. Prozet confond l'acide principe constitutif du sucre avec l'acide saccharin, que le célèbre Bergman a fait connoître ; qu'ils diffèrent cependant absolument entr'eux. J'ai donné en preuve de cette assertion, la dissolution de la chaux par l'intermède du sucre, & j'ai rapporté à ce sujet une expérience absolument neuve de laquelle il résulte : que la chaux unie au sucre reste dans son état de causticité, & que conséquemment elle ne trouve dans ce sel essentiel aucun principe qui puisse la saturer.

6°. Enfin, que les sucres raffinés avec de l'eau de chaux contiennent de la chaux dans l'état de causticité, & que la couleur du sirop de violette fait avec cette sorte de sucre est sensiblement altérée en verd. Voyons maintenant ce que M. Prozet oppose à mes principes.

« En cherchant, dit-il, à détruire un préjugé nuisible au progrès de » l'art, j'ai donné, & seulement pour le besoin que j'en avois, un » apperçu de la théorie du raffinage (1) ».

De quel préjugé M. Prozet veut-il parler ? Ceci ne peut se rapporter qu'à l'opinion qu'on avoit, selon lui, à Orléans, que les eaux du pays

(1) *Voyez* le nouveau Mémoire sur le raffinage du Sucre, par M. Prozet, Journal de Physique, page 124.

donnoient quelque supériorité au sucre qu'on y raffine. Mais étoit-ce-là la question qu'il traitoit ? Je suis obligé de lui rappeler le sujet de son Mémoire qui avoit pour but, « *d'examiner quelles sont les causes qui* » *ont mérité au sucre d'Orléans la préférence sur les autres raffineries* » *du royaume* ». Ces causes ne pouvant provenir que d'un raffinage plus parfait, M. Prozet n'a pu les démontrer qu'en traitant la théorie du raffinage, dont il veut aujourd'hui nous persuader qu'il n'a parlé qu'en passant, & comme il le dit, « *seulement pour le besoin qu'il en avoit* ». Il veut sans doute faire entendre par-là qu'il l'a peu approfondie.

« Les principes que j'y ai établis, ajoute-t-il, ne me sont point » particuliers. Ce sont ceux que Bergman avoit développés, & que Macquer » & plusieurs autres Chimistes avoient adoptés ». Ce n'est donc pas ici le fruit de son travail ni de ses recherches que M. Prozet nous oppose, c'est l'opinion de ces hommes célèbres qu'il défend.

Pour prouver que le suc de la canne demeureroit toujours dans l'état sirupeux, comme il l'avoit avancé, il cite M. D. C*. Je ne vois rien dans le passage de cet Auteur rapporté par M. Prozet, d'où l'on puisse inférer que le vésou ne cristallise pas sans lessive, & ce n'est pas à coup sûr ce que M. D. C*. a voulu dire. Il n'a eu en vue que la difficulté de séparer le sirop de la masse concrète obtenue par l'évaporation, séparation que l'enivrage facilite & qui est le seul but pour lequel on l'emploie. Au surplus, quelle que soit l'opinion de M. D. C*. à cet égard, j'en appelle au témoignage de tous ceux qui ont cultivé la canne. Il n'en est aucun qui ne convienne que son suc cristallise par la seule évaporation ; & si M. Prozet trouvoit ceci trop vague, j'en appelerois au témoignage de M. d'Arcet de l'Académie des Sciences qui a vu cristalliser le vesou chez moi sans lessive, comme avec la lessive, dans une suite d'expériences que nous fîmes il y a trois ans sur des cannes que j'avois fait venir exprès (1).

Cette cristallisation du suc de la canne sans lessive est trop opposée au principe fondamental de la doctrine de M. Prozet, pour qu'il l'abandonne facilement. Il fait de grands efforts pour la détruire, & sur ce que j'ai dit, « que le vésou exposé à l'air perd par l'évaporation l'eau qui » tient le sucre en dissolution, & que ce sel cristallise en totalité & sans » laisser de résidu ou eau-mère, il dit, dans sa réponse, au travail en » grand que j'avois en vue, M. Boucherie oppose une expérience faite » sur une assiette. Il prétend qu'une dessication suivant la méthode de » M. de Lagaraie est une cristallisation ».

M. Prozet m'attribue gratuitement ici une erreur que je n'ai point faite. Je n'ai point parlé d'une dessication suivant la méthode de

(1) Elles étoient si saines & si parfaites, qu'elles furent jugées par M. de Caradeux, propriétaire d'une grande habitation au Port-au-Prince, & très-habile sucrier, absolument semblables à celles qu'il récoltoit chez lui.

M. de Lagaraie, mais bien d'une cristallisation. Sur quoi a-t-il donc pu juger que je confondois ces deux choses? Seroit-ce parce que l'évaporation à l'air est lente? Mais on ne peut présumer que M. Prozet ignore qu'on obtient par les évaporations lentes des cristaux bien prononcés; que c'est même le moyen de les avoir plus parfaits.

Ici M. Prozet m'oppose à moi même. « M. Boucherie (dit-il) ne » craint pas d'avancer qu'il a fait entièrement cristalliser le vésou sans » résidu ni eau-mère (1); qu'il nous instruise donc de la forme qu'affectent » les cristaux de la matière extractive, de la résine & de la matière glutineuse, afin que nous puissions discerner les vrais cristaux de sucre, » d'avec ceux des matières qui dans le raffinage gênent la cristallisation ».

Que répondre à cela? Est ce véritablement une question que M. Prozet a cru me faire, ou une froide plaisanterie? Je ne puis le croire capable d'une question aussi ingénue. Je dirai donc simplement & sans aucune réflexion, que dans la cristallisation totale & sans lessive du sucre contenu dans le vésou, la matière extractive salit les cristaux, les colore en gris & non en roux comme dans le sucre brut. Cette difference vient dans ce dernier sucre de la chaux employée à la défécation, & de l'action du feu tant sur le sucre que sur la matière extractive. Et c'est ce que j'ai fait entendre clairement lorsque j'ai dit: « que la chaux agit dans la » clarification sur la matière extractive, s'unit à la partie résineuse, met » hors de dissolution une portion de la matière glutineuse qui remonte » avec les écumes, & laisse le sel sucré plus libre (2) ».

Sur ce que j'ai dit en niant l'existence de l'acide saccharin en excès dans le vésou, que j'avois démontré à M. Macquer & à M. d'Arcet que ce suc ne manifeste ni au goût, ni par l'action des réactifs la présence d'aucun acide, M. Prozet me répond: « Mais Bergman n'a jamais prétendu que » dans le vésou, l'acide fût assez abondant pour se manifester au goût; » & si les réactifs ne peuvent le démontrer dans l'instant, c'est qu'il y » est dans un état de combinaison avec les parties huileuses qu'il unit au » sucre, dont il empêche la cristallisation ».

Voici donc aujourd'hui cet acide combiné avec les parties huileuses, & qui n'est plus surabondant & libre, comme M. Prozet l'avoit avancé dans son premier Mémoire. La différence est déjà très-grande. Mais quel est cet acide ainsi combiné avec les parties huileuses? M. Prozet n'affirme plus que ce soit l'acide saccharin; mais il nous dit: « que quoique le » goût ni les réactifs ne puissent démontrer dans nos mélasses un acide » surabondant, M. de Morveau pense cependant qu'on ne doit point

(1) Je n'ai point dit sans résidu ni eau-mère; mais bien sans laisser de résidu ou d'eau-mère.

(2) *Voyez* Journal de Physique d'octobre dernier, page 307.

» hésiter à croire qu'elles sont un sucre altéré, devenu incristallisable par » le développement d'un acide analogue à celui que le sucre fournit par » la distillation ». Je suis forcé malgré moi d'arrêter M. Prozet sur cette transition adroite avec laquelle il veut s'échapper, & de lui observer qu'il n'étoit point question de mélasses, mais bien de vésou, dans lequel j'ai nié l'existence d'un acide surabondant & libre. J'ai nié également que cet acide fût l'acide saccharin. M. Prozet n'opposa rien à mes preuves. Elles restent donc dans toute leur force.

Mais à quoi peut tendre le sentiment de M. de Morveau sur les mélasses rapporté par M. Prozet à l'occasion du vésou. Seroit-ce pour faire supposer que l'acide en combinaison avec le vésou, pourroit être aussi de la nature de celui que le sucre fournit dans la distillation? Voyons si dans ce cas la présence de cet acide empêcheroit le sucre de cristalliser.

J'ai versé une demi-once d'acide sirupeux (1) dans une dissolution d'une livre de sucre d'Orléans, & j'ai mis le tout en ébullition. L'acide sirupeux s'est volatilisé pendant l'évaporation, il portoit vivement au nez, & j'ai obtenu par le refroidissement une cristallisation aussi abondante & aussi parfaite que pourroit la donner le même sucre sans addition d'acide. Les cristaux étoient seulement salis par une portion d'huile empireumatique qui se trouvoit jointe à l'acide.

Cette expérience démontre que les mélasses ne sont point un sucre devenu incristallisable par le développement d'un acide analogue à celui que le sucre fournit par la distillation (2). Elle prouve que quand même le vésou contiendroit cet acide, il ne s'opposeroit point à la cristallisation du sucre, attendu son extrême volatilité. D'ailleurs, il forme avec la chaux un sel très-déliquescent, qui se décompose au moindre degré de chaleur supérieur à celui de l'eau bouillante; & comme le sucre en prend un plus fort dans sa cuite, l'acide seroit dégagé de la chaux.

De tout cela il faut conclure que si M. Prozet n'a pu démontrer dans son dernier Mémoire l'existence de l'acide saccharin surabondant & libre dans le vésou, il n'est pas plus heureux lorsqu'il veut insinuer qu'à défaut de celui-ci, le suc de la canne pourroit contenir l'acide sirupeux.

Me voici à la cristallisation des mélasses contre la possibilité de laquelle

---

(1) La proportion d'acide que j'ai employé ne se peut supposer ni dans le vésou, ni dans le sucre brut, puisqu'elle nécessiteroit une quantité de chaux fort au-dessus de celle que le sucrier & le raffineur emploient, attendu qu'il faut vingt-quatre grains de chaux pour saturer trois cens grains d'acide sirupeux.

(2) Si les mélasses ne sont incristallisables que par le développement d'un acide, pourquoi ne les fait-on pas cristalliser en saturant l'acide avec la chaux: ce moyen devoit se présenter naturellement à M. Prozet qui révoque cependant en doute la possibilité de cette cristallisation, que j'avois annoncée, & que j'exécute très-facilement sur des masses de cent & cent cinquante milliers.

M. Prozet forme des objections d'un genre particulier; ma réponse est facile, M. Prozet la trouvera dans la note qui répond à cet article (1).

« J'attribue, dit M. Prozet, la couleur grise ineffaçable que le sucre » contracte par l'excès de l'eau de chaux, suivant quelques raffineurs, » à la décomposition de la partie du sang, dont le fer s'unit aux molé- » cules saccharines & altère leur couleur. J'ajoute encore que quel que » fût l'excès de l'eau de chaux, jamais cette couleur n'auroit lieu, si on » se servoit pour la clarification d'une autre matière que le sang de » bœuf. M. Boucherie me répond très-judicieusement, *qu'on n'est* » *persuadé en physique que par des faits* ».

Qui ne croiroit, d'après ce passage, que M. Prozet va nous démontrer par des faits qu'en effet cette couleur grise vient du fer contenu

---

(1) Diverses expériences que j'avois faites, pour trouver le moyen de dégager la matière extractive, qui s'oppose à la cristallisation du sucre dans les mélasses, me firent soupçonner que le sucre proprement dit n'étoit point le principe de la fermentation spiritueuse. Je fis un travail particulier sur cette matière, qui porta cet apperçu jusqu'à la démonstration. Assuré de ce fait, j'appliquai cette vérité au travail des mélasses, & le succès répondit parfaitement à mon attente. M. d'Arcet, auquel j'avois communiqué le résultat de mes recherches, annonça au mois de mars 1786, dans son Cours du Collège Royal, que le sucre n'étoit point le principe de la fermentation spiritueuse; & je lus le 5 de septembre de la même année à l'Académie des Sciences un Mémoire sur cet objet & sur l'application que j'en avois faite à la cristallisation du sucre contenu dans les mélasses. Cette illustre Compagnie nomma trois Commissaires pour examiner mon travail. Voici la conclusion de leur rapport.

Après avoir parlé des avantages qui résulteient de la cristallisation des mélasses provenantes des raffineries, ils ajoutent: « Que sera-ce donc si cette méthode peut » s'appliquer en tout ou en partie au travail pour la première fabrication du » sucre en Amérique, où il est de fait que de cent cinquante livres de matière » sucrée ou sirop prêt à cristalliser, trente livres restent en mélasse dans les mains » du colon, & qu'il s'en perd de quinze à vingt livres par le coulage dans le transport » en Europe. MM. Boucherie estiment & nous pensons que c'est avec raison, qu'il » est possible de convertir les deux tiers à-peu-près de cette mélasse en sucre raffiné, » avantage déjà considérable sans doute pour le propriétaire & la consommation; » mais qui deviendra d'une toute autre importance encore pour l'état par la faveur » que cette méthode ne peut manquer de procurer à la culture de nos vignes & au » commerce de nos eaux de-vie en tarissant ainsi la source du tafia. Ce sont tous » ces grands objets d'utilité publique, comme nous le voyons dans leur Mémoire, » qui ont aussi vivement frappé MM. Boucherie, & excité leur émulation.

» Nous croyons donc que la méthode & le procédé de MM. Boucherie, ainsi » que le Mémoire dont nous venons de rendre compte, méritent l'approbation de » l'Académie, & que ce Mémoire est très digne d'être imprimé en entier dans le » recueil de ceux des Savans étrangers. Fait au Louvre le 12 mai 1787. » *Signé*, FOUGEROUX, BERTHOLET & D'ARCET. Je certifie le présent extrait » conforme à son original & au jugement de l'Académie. A Paris, le 13 juin 1787. » *Signé*, le Marquis DE CONDORÇET ».

dans

dans la partie rouge du sang, & qu'il va en manifester la présence par des expériences lumineuses ?

Voyons toutefois ce qu'il ajoute : « Et il m'objecte (M. Boucherie) » que la dissolution d'un sucre très-pur dans l'eau de chaux, aura plus » de couleur que celle qui sera faite dans l'eau distillée.

» Je lui observerai que je n'ai point dit que l'eau de chaux ne colorât » pas le sucre (1), j'ai seulement soutenu que la couleur grise ineffaçable » qu'on a observée dans le sucre, provenoit du fer contenu dans le sang. » C'est ici un cas particulier que j'explique (2), mais pour que les faits » persuadent, il faut qu'ils soient vrais ; & malheureusement ayant répété » l'expérience des deux dissolutions, j'ai vu que la couleur étoit la » même. A la vérité j'ai employé du sucre royal d'Orléans ».

Je demande à tout Lecteur impartial s'il trouve dans ce passage, la moindre preuve en faveur de l'opinion de M. Prozet sur la présence du fer dans le sucre raffiné ? Je demande même ce qu'il veut dire ? Car, qu'est-ce que l'expérience de deux dissolutions que malheureusement il a répétées, & dont la couleur étoit la même ? Est-ce une dissolution, ou plutôt une clarification avec du sang & une sans sang, ou bien une dissolution avec l'eau distillée & l'autre avec l'eau de chaux ? Quoi qu'il en soit, je demande s'il est vrai, comme M. Prozet le soutient, que la couleur grise vienne du sang ? Comment plusieurs raffineurs ont-ils pu remarquer une différence dans la couleur, lorsqu'ils mettoient un excès d'eau de chaux ? Car dans tous les cas, ils clarifioient avec du sang, & la couleur provenant du fer contenu dans le sang, devoit être la même. Cependant plusieurs raffineurs ont fait cette remarque, suivant M. Prozet ; & j'ajoute qu'il n'y en a pas un qui ne l'ait faite. Il n'y a pas même un ouvrier qui ne s'en soit apperçu.

« M. Boucherie n'est pas conséquent dans ses raisonnemens, dit M. Prozet, » car les choses devroient, d'après ses principes, se passer » ainsi que je l'ai observé ». Voici un avis & un moyen d'accommodement dont je remercie M. Prozet, « en effet, la couleur du sucre ne » dépend, suivant lui, que du rapprochement de la matière extractive ». Pardonnez moi, M. Prozet, elle dépend encore des lessives alkalines qui lui donnent de l'intensité, comme je l'ai dit (Journal d'octobre dernier, page 307) & même d'une portion de sucre qui a été brûlé dans les chaudières de fer dont on se sert mal à propos en Amérique. Ainsi la couleur du sucre brut vient, selon moi, de trois choses : de la

(1) M. Prozet paroît par-là ne pas nier que l'eau de chaux colore. N'auroit-il pas mieux valu commencer par s'assurer si elle n'est pas réellement la cause de la couleur en question, avant que de l'attribuer au fer ?

(2) Je ne vois pas comment.

matière extractive du vésou, de l'action de la chaux sur le sucre & d'une portion de sucre brûlé (1).

Sur ce que j'ai dit qu'une des principales erreurs de M. Prozet venoit de ce qu'il confondoit l'acide, qui est principe constitutif du sucre, avec l'acide saccharin, il me répond : « qu'en proposant des idées nouvelles, » j'aurois dû faire connoître les expériences sur lesquelles je les fonde (2). » Sûrement, ajoute-t-il, la combinaison de l'acide du sucre avec l'acide » nitreux, pour former l'acide saccharin, doit présenter des phéno- » mènes, qu'il seroit intéressant de publier ».

J'ai déjà eu occasion de montrer plusieurs fois que M. Prozet me citoit mal. En voici une nouvelle preuve que personne ne prendra sûrement pour une méprise. Elle mérite d'autant plus d'être relevée, qu'à l'aide de cette falsification, M. Prozet a tâché de jeter sur moi un ridicule, qui doit bien justement retomber sur lui.

Il n'y a pas un mot dans mon Mémoire qui puisse faire croire que j'ai eu en vue la combinaison de l'acide du sucre avec l'acide nitreux pour former l'acide saccharin.

Voici mon passage tel qu'il est, & qu'il est bon de rétablir dans toute sa pureté. « J'ai dit que M. Prozet confondoit l'acide qui est principe » constitutif du sucre, avec l'acide saccharin qui provient de la com- » binaison de ce sel (le sucre) avec l'acide nitreux (3) ». Quant aux opinions des neuf savans que M. Prozet cite & qui tous considèrent différemment l'acide saccharin, cette érudition ne prouve autre chose, sinon que cet acide n'est point encore connu ; & dès-lors il m'est permis d'avoir mon sentiment particulier, jusqu'à ce que la vérité en soit démontrée.

Mais écoutons M. Prozet sur l'acide saccharin : « M. Boucherie voulant » me prouver que l'acide propre du sucre est bien différent de celui que » Bergman a fait connoître, a ajouté à une dissolution de quatre livres » de sucre pur dans trois livres d'eau, deux onces de chaux vive en » pierre, & lorsque le liqueur a été clarifiée, il a reconnu qu'en déduisant du poids primitif de la chaux, celle retirée pendant la clarification, » il en étoit resté environ six cens grains en dissolution. M. Boucherie » n'auroit pas dû, comme il le fait, sortir de la question. Jamais » Bergman ni ceux qui ont adopté son sentiment, n'ont pensé que le » sucre pur contînt un excès d'acide ».

Je le sais bien, mais ils ont dit, que l'acide saccharin étoit l'acide propre

(1) Je remarque que M. Prozet n'objecte rien dans sa réplique contre l'observation que j'ai faite sur la présence de la matière colorante dans le sucre raffiné qui le rend plus susceptible d'attirer l'humidité de l'air. Ainsi lorsqu'il avance dans son premier Mémoire que les sucres d'Orléans sont plus colorés que ceux des autres raffineries, & qu'ils ont plus de sécheresse, il avance une chose contradictoire.

(2) J'en pourrois autant dire à M. Prozet sur la présence du fer dans le sucre raffiné.

(3) *Voyez* Journal de Physique d'octobre dernier, page 308.

du ſucre ; & M. Prozet l'a répété après eux. Ainſi ce n'eſt pas ſortir de la queſtion, lorſqu'on veut prouver que le véſou ne contient pas d'acide ſaccharin en excès, que de prouver que le ſucre lui-même n'en contient pas, & c'eſt, je penſe, ce que j'ai démontré à tout homme de bonne-foi, par l'expérience que je donnois en preuve & qui méritoit d'être examinée par M. Prozet (1). Il prétend cependant qu'elle ne prouve rien, attendu, dit-il, « que je n'ai point examiné ſi dans mon réſidu, il n'y » avoit pas du ſacchate calcaire ou oxalate de chaux ».

Il m'eſt facile de juger par-là que M. Prozet ne l'a pas répétée, car il n'auroit pas manqué de chercher dans le réſidu le ſacchate calcaire ou oxalate de chaux, ſi néceſſaire pour démontrer ſa doctrine. Mais au lieu de l'y trouver il auroit reconnu que ce réſidu n'étoit que la chaux ſurabondante à la ſaturation du ſucre, & dans ſon état de cauſticité. « Cette expérience, dit-il, ne prouve point que le ſucre contienne un » acide particulier ». Non, mais elle prouve qu'il ne contient point d'acide ſaccharin, & c'étoit ce que je voulois prouver.

« Me voici, dit M. Prozet, au morceau le plus intéreſſant de la » critique de M. Boucherie, c'eſt l'expérience par laquelle il prétend » avoir prouvé à trois ſavans Chimiſtes, pour leſquels mes ſentimens » vont juſqu'à la vénération, que le ſucre raffiné à Orléans contient de » la chaux. Mais ces ſavans ne ſeroient pas les premiers dont on auroit » ſurpris la bonne-foi, parce qu'incapables de tromper eux-mêmes ils » étoient ſans défiance ».

Surprendre la bonne-foi de trois ſavans Chimiſtes dans une expérience de chimie des plus ſimples, me paroît un argument nouveau. Il eſt à croire qu'on n'attrappe pas M. Prozet ſi aiſément. Voyons cependant s'il examine bien quand il examine. Il a, dit-il, « répété l'expérience » avec du ſucre de toutes les qualités, & il n'a apperçu aucune altération » de la couleur du ſirop de violette qu'il y a verſé ». Cette couleur a ſeulement été modifiée « lorſqu'il a diſſous un ſucre très-coloré ».

M. Prozet n'a pas porté ici toute l'attention dont il eſt capable. Les ſavans que leur bonne-foi rend ſi faciles à tromper, y ont regardé de plus près. Ils ont pris pour point de comparaiſon (ce que M. Prozet n'a pas fait) du ſucre raffiné ſans eau de chaux, dont ils avoient eu ſoin d'aſſortir la couleur avec celui d'Orléans employé dans l'expérience. Ils ont tout calculé, quantité d'eau, de ſucre, de ſirop de violette ; & ils

(1) M. Deyeux, ancien Pharmacien à Paris, & très-habile Chimiſte, a eu la bonté de ſe charger d'examiner cette combinaiſon du ſucre avec la chaux dans ſon état de cauſticité. Son travail à cet égard ſera certainement intéreſſant par les lumières qu'il eſt ſi bien en état de nous donner.

ont trouvé que ce que M. Prozet appelle une modification de couleur étoit un changement de couleur sensiblement convertie en verd, lorsqu'ils ont employé la dissolution du sucre d'Orléans.

Si M. Prozet eût été animé du desir de connoître la vérité dans cette question, il eût porté autant d'attention à la découvrir qu'il met de légèreté dans la manière dont il la traite. Il sait trop bien toutes les ressources qu'a la Chimie pour connoître la présence d'un corps étranger dans un mixte quelconque, pour ne nous avoir pas démontré par des expériences concluantes, que la chaux n'existoit point dans son état de causticité dans les sucres raffinés avec de l'eau de chaux, & il ne se seroit pas contenté de nous dire qu'il n'a apperçu aucune altération de la couleur du sirop de violette. Il a cependant senti combien cette manière de prouver contre une affirmation, étoit insuffisante. « Mon témoignage, dit-il, » peut être suspect; mais l'expérience de tous les jours vient à son » appui ». Et là-dessus « il me défie de citer un Pharmacien qui se soit » plaint qu'en employant du sucre d'Orléans, même celui de seconde & » troisième qualité, il ait vu changer en verd sa teinture de violette ».

Il est juste de répondre à ce défi. J'espère que M. Prozet sera satisfait de la manière dont je vais le faire. Il trouvera, je pense, que le témoignage de Messieurs du Collége de Pharmacie de Paris que j'ai consultés, est d'un poids suffisant.

M. Baumé, de l'Académie des Sciences, m'a déclaré qu'il avoit toujours observé que le sirop de violette qu'il avoit fait avec les sucres raffinés que l'on vend à Paris, étoit d'une couleur verdâtre plus ou moins forte, & qu'il avoit été obligé pour l'obtenir d'un beau bleu de faire filtrer son sirop goutte à goutte au travers d'une chausse, parce qu'il avoit remarqué que le contact de l'air en rétablissoit la couleur. Cet effet de l'air n'a pas besoin de commentaire.

M. Deyeux, déjà cité, m'a déclaré qu'il avoit été obligé de renoncer au sucre d'Orléans pour son sirop de violette, parce qu'il n'obtenoit jamais avec ce sucre du sirop qui fût bleu. Il m'a observé que la teinte verdâtre varioit suivant les années, & qu'elle étoit plus sensible lorsque les violettes donnoient une teinture qui avoit moins d'intensité.

M. Pelletier, successeur de la maison Rouelle, m'a assuré qu'il avoit éprouvé plusieurs fois que les sucres d'Orléans teignoient en verd la teinture de violette.

Enfin, M. Josse, qui a fait un si beau travail sur le lait & le sucre de lait, m'a assuré qu'il avoit eu des quantités considérables de sirop de violette perdues par la couleur verdâtre que leur donnoit le sucre raffiné avec l'eau de chaux.

Plusieurs de ces Pharmaciens m'ont assuré qu'ils avoient reconnu que les acides dissipoient cette couleur & rétablissoient le bleu naturel des

violettes. Preuve sans réplique de la véritable cause de la teinte verdâtre (1).

A des témoignages si décisifs je vais joindre quelques expériences:

J'ai fait de la teinture de petites raves que j'ai versée dans trois verres. J'ai mis dans l'un de ces verres douze gouttes d'une dissolution de sucre cassson d'Orléans faite dans de l'eau distillée. Le bleu de la teinture est devenu verdâtre. J'ai mis dans le second verre même quantité d'une dissolution de sucre cassson faite sans eau de chaux. La couleur de la teinture n'a pas varié. J'ai mis dans le troisième verre une égale quantité de la dissolution du sucre raffiné sans eau de chaux. Il a fallu y ajouter quatre gouttes d'eau de chaux, pour lui donner à-peu-près la même teinte que celle du premier verre où j'avois mis douze gouttes de la dissolution du sucre d'Orléans (2).

Ces trois verres ont été déposés au laboratoire du Collège Royal où j'ai fait cette expérience. Je suis allé les examiner le lendemain, & j'ai reconnu que celui dans lequel étoit la teinture de raves avec la dissolution du sucre sans eau de chaux avoit considérablement rougi. Deux jours après, j'ai trouvé que celui dans lequel j'avois ajouté les quatre gouttes d'eau de chaux, commençoit fortement à rougir, pendant que celui dans lequel étoit le sucre d'Orléans n'a commencé à rougir que le cinquième jour.

M. Dizé, élève de M. d'Arcet, & celui auquel il a confié la manipulation des expériences qui se font pendant les cours de Chimie du Collège-Royal, a fait les expériences suivantes :

Il a fait deux dissolutions de sucre dans de l'eau distillée, l'une de sucre d'Orléans & l'autre de sucre raffiné sans eau de chaux : il les a filtrées. Il a mis une livre de chaque dissolution dans des bouteilles qui contenoient quatre pintes d'air fixe. Après les avoir bouchées, il les a fortement agitées. La dissolution du sucre d'Orléans s'est considérablement troublée, & celle du sucre raffiné sans eau de chaux a conservé sa transparence.

Il a fait deux dissolutions de sucre semblables aux deux premières: *L'acide saccharin a précipité la chaux de celle du sucre d'Orléans, & ce réactif puissant n'a point eu d'action sur celle du sucre sans chaux.*

Il a passé à froid du vinaigre distillé sur du sucre d'Orléans en poudre,

(1) Le voyage que j'ai été obligé de faire ne m'a pas permis de voir un plus grand nombre de ces Messieurs ; mais un ami de Paris m'a écrit que MM. Moringlane & de Lunel avoient reconnu les mêmes effets du sucre d'Orléans sur la teinture de violette.

(2) Il est à remarquer qu'une seule goutte d'eau de chaux rend la teinture de petites raves d'un verd parfait. Il en a cependant fallu quatre pour rendre verdâtre celle qui contenoit les douze gouttes de dissolution de sucre sans chaux. Cette observation est importante & prouve combien le sirop de violette est un agent infidèle pour manifester la présence de la chaux & des alkalis, qui ont plus d'action sur le sucre que sur la couleur des violettes.

& il a promptement déposé ce mêlange sur un filtre de papier qui ne contient pas un vestige de terre calcaire, afin que le vinaigre prît le moins de sucre possible. Le vinaigre a dissous la chaux, & elle en a été précipitée par l'acide saccharin.

« Le sucre traité de même (dit-il) avec l'acide nitreux & l'acide marin » abandonne la chaux, & elle est précipitée de ces deux acides par » l'acide saccharin. Mais comme l'on met toujours un excès d'acide, il » faut avoir soin de verser de l'eau distillée sur le filtre afin qu'il ne soit » pas attaqué, & saturer ensuite l'excès d'acide, sans quoi il redissoudroit » le sel qui se forme de l'union de l'acide saccharin avec la chaux ». M. Dizé observe, « qu'il s'est servi de l'alkali minéral parfaitement » purifié pour saturer l'excès d'acide.

» Si l'on traite une forte dissolution de sucre d'Orléans avec la fleur de » soufre, on obtient un hépar calcaire qui devient très-sensible par » l'addition de quelques gouttes de dissolution de plomb par le vinaigre » avec excès d'acide.

» Une dissolution de sucre d'Orléans traitée avec une dissolution du » sublimé corrosif, louchit, & le précipité prend une couleur de brique. » Il faut avoir soin de chauffer légèrement le mêlange, sans quoi » l'expérience ne réussiroit pas (1).

» Enfin, dit-il, si l'on ajoute à une dissolution de sucre, soit d'Orléans, » soit raffiné sans eau de chaux, une quantité proportionnée de chaux » vive, la dissolution est complette. Elle prend une couleur foncée, le sel » ammoniac trituré avec cette dissolution est décomposé sur le champ. » M. Dizé ajoute qu'il a reconnu par les mêmes expériences la présence » de la chaux dans le sucre brut de l'Amérique ».

Les expériences ci-dessus, celles qui me sont particulières, & le témoignage des habiles Pharmaciens que j'ai cités, prouvent d'une manière sans réplique, la présence de la chaux caustique dans le sucre raffiné avec de l'eau de chaux. Ainsi ce fait que j'avois avancé dans mon premier Mémoire est parfaitement démontré.

Reste l'objection que me fait M. Prozet, sur l'odeur des sucres de Bercy: « Si le fer, dit-il, & le peu de matière putréfiée que l'eau de son » puits contient communiquoit son odeur desagréable au sucre, combien » ne devroit pas être fétide celui d'Orléans & de toutes les autres » raffineries du royaume, puisqu'on y verse à plein seau le sang putréfié ».

Je pourrois faire à M. Prozet quelques observations là-dessus. Je pourrois, par exemple, lui dire, que ce n'est qu'après que j'ai eu raffiné pendant trois ans à Bercy, que l'odeur s'est manifestée; que la raffinerie

(1) D'où M. Dizé conclut qu'il seroit dangereux de mêler de ce sucre dans les préparations de sublimé corrosif qu'on donne suivant la méthode de Wanswieten, puisque le sublimé se trouveroit décomposé.

de Bordeaux qui travaille depuis huit ans d'après mon procédé a toujours eu les sucres les plus parfaits & les plus recherchés par les consommateurs. Je pourrois lui ajouter que c'est bien moins l'eau employée dans la clarification qui donne l'odeur, que celle nécessaire au terrage. Je pourrois supposer que l'alkali volatil contenu dans le sang de bœuf putréfié, employé dans la clarification, peut être dégagé en partie par l'action du feu. Mais il est juste de le laisser jouir de toute la gloire qu'il mérite, pour avoir découvert « que l'odeur des sucres de Bercy doit tenir à mon » procédé & aux agens que j'emploie ». Il est à croire qu'il démontrera ce fait; il y parviendra sans doute lorsque

Leves pascentur in æthere cervi,
Et freta destituent nudos in littore pisces.

HARMONICA PERFECTIONNÉ,

Examiné & approuvé par l'Académie des Sciences de Paris, le 5 Mars 1788;

Par M. DEUDON.

QUOIQUE la propriété qu'ont les gobelets de verre de rendre des sons doux & purs, lorsqu'on frotte leurs bords avec les doigts mouillés, fût connue depuis long-tems, ce n'est que vers le milieu de ce siècle, qu'elle fit naître à M. Puckeridge, Irlandois, l'idée de s'en servir, pour composer un nouvel instrument de musique; à cet effet, il fit choix d'un certain nombre de bocaux de verre de grandeurs différentes; les arrêta, les uns près des autres, sur une table; les accorda, en versant de l'eau, plus ou moins, selon le besoin, dans ceux qui rendoient des sons trop aigus, & il joua des airs sur ces bocaux ainsi préparés, en faisant glisser ses doigts mouillés autour de leurs bords.

Cet instrument étoit encore informe alors & imparfait; car il occupoit un grand espace; son usage étoit incommode & difficile; les verres devoient être accordés souvent, on ne pouvoit faire sonner ensemble que deux tons, rarement trois, plus rarement quatre.

Il fut réservé au Docteur Franklin de corriger une partie de ces défauts. Ayant eu occasion d'entendre, à Londres, un de ces instrumens, enchanté de la beauté, de l'éclat, de la douceur des sons & des accords qu'on en tiroit, ce savant célèbre en fit l'objet de ses recherches, & parvint, après grand nombre d'essais & de combinaisons, à construire un

instrument, d'une forme toute nouvelle, & qui réunissoit bien des avantages, dont étoit privé celui qu'avoit fait M. Puckeridge. Comme plusieurs de nos Lecteurs n'ont peut-être pas été dans le cas de voir cette ingénieuse machine de M. Franklin, nous allons en donner une idée succincte.

Qu'on se figure une suite de cloches de verre, contenant trois octaves de tons, de forme hémisphérique, décroissans proportionnellement de diamètre, accordés par des procédés imaginés par l'Auteur, enfilés sur un axe commun selon leur ordre semi-tonique, à-peu-près de la manière que le sont les timbres de métal des carillons des pendules. Cet axe est couché horisontalement, dans une boîte proportionnée au besoin : une roue garnie de plomb vers sa circonférence, fixée à l'une des extrémités du même axe, fait tourner les verres, à l'aide d'une pédale, adaptée au support de la boîte.

Pour jouer de cet instrument, on s'assied devant la rangée de verres, comme devant les touches d'un clavecin ; après avoir mouillé ces verres avec une éponge, on fait agir la pédale pour les faire tourner, & on en exprime le son en appuyant plus ou moins fortement les doigts sur leurs bords.

Au moyen de ce mécanisme, non-seulement ces tons se trouvant renfermés dans un espace infiniment plus resserré, sont aussi plus à la portée des doigts du Musicien, pour pouvoir en toucher quatre ou cinq ensemble ; mais aussi les verres une fois bien accordés, ne doivent jamais être raccordés.

M. Franklin a donné le nom d'*Harmonica*, à ce nouvel instrument de musique (1), le plus attrayant, le plus mélodieux, on ose dire le plus dramatique qui fût encore connu, & dont les sons magiques, pénétrans & purs, dont les accords harmonieux & doux, qu'on peut soutenir, enfler, filer, faire naître & mourir insensiblement, touchent, enchantent, séduisent l'ame & la plongent dans le plus délicieux recueillement.

Mais malgré les avantages de cette nouvelle forme & mécanisme, inventés par le docteur Franklin & la supériorité de son harmonica sur les autres instrumens de musique, pour l'expression & son attendrissante harmonie, il laissoit cependant appercevoir encore quelques défauts & imperfections, qui en rendoient l'usage ou trop difficile, ou borné à trop peu de genres d'exécution.

En effet, les timbres de verre, touchés avec les doigts mouillés, à la manière du Philosophe américain, ont en général l'intonnation paresseuse ;

(1) *Voyez* la Lettre du 13 juillet 1762, au P. Beccaria, Professeur de Physique à Turin, imprimée dans la traduction du tome second des Œuvres de M. Franklin, page 209.

feufe ; car ils ne commencent pas toujours à fonner à l'inftant de l'appui des doigts : on n'eft pas même bien affuré de les faire fonner. Un peu trop de vîtefle dans leur mouvement de rotation, la plus petite quantité de matière graffe, gluante ou vifqueufe, dont leurs bords, ou les doigts qui les touchent, font craffés, les rend muets : la même chofe arrive lorfque voulant preffer la modulation, on les parcourt trop preftement : par conféquent, on ne peut exécuter que des *adagio*, ou tels airs, dont la marche ou la fucceffion des tons fe fait lentement.

2°. Les fons excités par la peau humaine, font fentir affez fouvent des petits grincemens defagréables à l'oreille : grincemens qui précèdent ordinairement les intonations, & que toute la dextérité du Muficien ne peut pas toujours ni prévenir, ni faire difparoître en entier.

3°. Les verres graves font quelquefois entendre des fons *multiformes* & difcordans qui altèrent la pureté de l'harmonie. Nous appelons *fons multiformes*, ceux qui accompagnent le ton principal, & qui font tantôt un des tons harmoniques, tantôt une des diffonances du même ton principal.

4°. Quoique les doigts humectés obtiennent ordinairement (quoiqu'avec un peu de peine) des fons pleins, intenfes & harmonieux des deux octaves graves des verres de l'inftrument, ils n'ont pas la même aptitude à faire parler la troifième octave qui renferme les tons aigus : car ils n'en expriment, le plus fouvent, que des fons foibles, aigres, interrompus : fouvent même, les huit à dix plus petits timbres refufent de chanter. Ce qui reftreint beaucoup l'ufage de l'inftrument, & ne permet que l'exécution de telles pièces de mufique, dont la modulation & l'harmonie font renfermées dans deux octaves feulement.

5°. L'eau dont les timbres font humectés & qui eft l'agent propre & néceffaire pour les faire fonner, s'évapore bientôt : de forte qu'on eft obligé de les mouiller fouvent, & qu'on ne peut jouer que des pièces d'une certaine durée.

Enfin, les vibrations & frémiffemens des verres fonnans caufent quelquefois des crifpations incommodes aux doigts des perfonnes qui ont le genre nerveux trop irritable.

M. Deudon ayant réflechi long-tems fur les moyens de faire évanouir ces imperfections, vient d'y parvenir, du moins en grande partie, par quelques changemens faits au mécanifme de l'harmonica de M. Franklin. Voici les plus effentiels.

Guidé par la theorie & l'expérience, il a cru devoir changer les formes & proportions des timbres de l'inftrument. Cette correction lui a procuré un toucher plus facile, en rendant toute la fuite de tons plus uniformément docile à l'impreffion des doigts, qu'on ne pouvoit l'obtenir avec les figures hémifphériques, que M. Franklin leur avoit données.

En fecond lieu, il a réformé le mécanifme qui fait tourner les timbres,

& à l'aide de celui qu'il lui a substitué, il peut beaucoup plus commodément & suivant que les circonstances l'exigent, accélérer, ou retarder la rotation de ces timbres.

En troisième lieu, M. Deudon ayant essayé attentivement toutes les substances, qu'il soupçonnoit pouvoir être propres à remplacer avantageusement la peau humaine, pour faire sonner le verre, & s'étant convaincu que le drap, un peu fin, humecté d'eau & de très-peu de vinaigre, y étoit le plus propre (1), a conçu l'idée de se servir d'une bande de drap, interposée entre les verres & les doigts du Musicien; assujettie d'une part, à la paroi antérieure de l'instrument & couchée de l'autre sur toute la suite des tons.

En conséquence de ces corrections, les grincemens désagréables, qu'excitent les doigts nus, ainsi que les sons *multiformes* & discordans, dont nous venons de parler, disparoissent presqu'entièrement; les trois octaves de timbres résonnent prestement, nettement & avec facilité, avantages, qui avec un peu de dextérité & d'habitude, permettent l'exécution de toute sorte de musique, soit vive, soit lente, & dans toute l'étendue de l'instrument (2), tandis qu'avec le mécanisme primitif, on ne pouvoit jouer que des airs, dont la modulation étoit tardive & renfermée seulement dans les deux octaves graves de l'instrument (3). D'ailleurs le drap interposé amortit les vibrations crispantes des verres sonnans, & comme il est susceptible de rester très-long-tems mouillé, on peut exécuter des pièces de musique, de telles étendues qu'on le veut.

A la vérité, les sons qu'on obtient de cette manière, n'ont pas le même timbre précisément que celui que fait naître la peau humaine. Les sons que celle-ci exprime sont plus tendres peut-être, plus pénétrans, plus magiques. Ceux que donne le drap sont plus moëlleux, plus nets, plus aisément modifiables & plus doux. Aussi rien n'est plus attrayant

---

(1) L'éponge mouillée exprime aussi un beau son des verres graves de l'harmonica; mais il est presque sans effet sur les tons aigus.

(2) Il faut cependant excepter l'exécution des *presto*, sur-tout si les basses ont beaucoup à travailler; car celles-ci ont toujours l'intonation un peu plus paresseuse, que les tons suivans.

(3) Il est à remarquer cependant, que quoique la plupart des verres d'harmonica (qu'on suppose de figures & proportions convenables) soient presqu'également dociles & uniformément sonores sous l'impression du doigt nud, il s'en faut de beaucoup qu'ils aient le même avantage, touchés avec le drap. Car de cette manière, plusieurs octavient opiniâtrément; ceux-ci sont criards & étouffent le son des autres, par leur excès d'intensité; ceux-là ont un son rauque, aigre, ou alternant; d'autres ne parlent que par une impression trop forte du doigt; de sorte que ce n'est que dans une très-grande quantité de verres, qu'on peut réussir à trouver, pour le toucher du drap, un assortiment de tons, exempts de tous ces défauts, & ce n'est que lorsqu'on l'a trouvé, qu'on peut jouir de tous les avantages, dont nous venons de parler dans le texte.

que le mêlange du jeu des doigts & de celui du drap, exécuté par des Musiciens exercés, sur deux instrumens différens; car comme les sons sont diversement nuancés par les deux manières de les faire naître, leur concours fait entendre le plus délicieux contraste, & réunit tout ce que la mélodie peut faire sentir de plus délicat, tout ce que l'harmonie peut avoir de plus séduisant.

Au reste, les changemens que M. Deudon a imaginés, lui ont encore valu les avantages suivans :

1°. Comme il a arrangé son harmonica de manière qu'il peut, à volonté, le faire sonner, ou avec le drap interposé, ou avec les doigts nus, la correction qu'il a faite à la mécanique qui fait tourner les cristaux, favorise sensiblement cette dernière manière de les toucher & fait parler les tons plus nettement & plus sûrement.

2°. Lorsqu'on veut jouer l'harmonica avec le drap interposé, plusieurs tons (des deux octaves aigus sur-tout) font entendre un chant *ondoyant ou cadencé* (1) qui en rend la mélodie d'autant plus séduisante, & l'on peut en accélérant plus ou moins leur mouvement de rotation, presser ou retarder les rentrées de ces *ondulations* & en faire des aliquotes de la mesure musicale : ce qui fournit un jeu plus varié, qu'avec le toucher de la peau humaine, qui n'excite le plus souvent que des sons uniformes, ou des cadences peu gracieuses.

Enfin, M. Deudon ne s'est pas contenté de faire à l'harmonica les changemens qu'on vient de lire & que l'Académie des Sciences a approuvés (2); mais il a de plus ajouté à son instrument une mécanique d'un usage très-facile, & par laquelle il a simplifié infiniment (sur-tout pour les élèves) la pratique de l'instrument, ainsi que l'étude de la musique.

Car, par le moyen de cette mécanique, à laquelle il a donné le nom de transporteur, au lieu de devoir apprendre (ainsi qu'on est dans l'usage) à moduler dans les vingt-quatre *modes* ou tons différens qui composent le systême musical ordinaire, il suffit à l'aide du transporteur de savoir exécuter ou *doigter* dans le seul ton d'*ut majeur* pour tous les *tons*

---

(1) On entend l'analogue de ce chant ondoyant, dans les orgues, lorsque le jeu d'une soupape, s'ouvrant & se fermant alternativement par oscillations régulières, laisse échapper ou retient l'air du réservoir qui fournit aux tuyaux; ce qui affoiblit & renforce aussi alternativement leur son. Il y a cette différence cependant, que les ondulations de l'harmonica sont plus délicates, que celles données par les tuyaux d'orgue, qui sont souvent brusques & dures.

(2) Voici la phrase par laquelle les Commissaires de l'Académie ont terminé leur rapport : « L'Académie a été à portée d'apprécier par elle même, ce que gagne du » côté de l'exécution, l'harmonica construit par M. Deudon. Nous croyons, d'après » l'examen particulier que nous en avons fait, que ces changemens sont d'autant » mieux vus, qu'ils réunissent le mérite de la simplicité à celui d'une plus grande » perfection ».

majeurs & dans celui de *la mineur* pour tous les *tons mineurs* qui peuvent se presenter.

2°. L'on est par conséquent toujours débarrassé des *dièzes* & *bémols*, qui dans les différens modes accompagnent plus ou moins ce qu'on appelle *la clef de musique*, & l'on ne doit observer que les seuls *semi-tons accidentels*, qui sont indiqués à côté des notes, sur le papier de musique. En un mot, on exécute toujours en *tons naturels* pour tous les tons possibles.

3°. On ne doit jamais se servir que d'une seule clef, (de celle de *Gré sol* par exemple) ainsi que d'une seule *portée* pour noter ensemble les dessus & les basses.

4°. Par le moyen du transporteur, on peut facilement passer du *mode majeur* au *mode mineur* & réciproquement, &c.

5°. On peut très-aisément & sans *traduction* (c'est-à-dire, en lisant toujours les notes telles qu'elles sont écrites) transporter toute pièce de musique dans un ton ou plus *grave* ou plus *aigu*, que celui qui est déterminé par le papier noté, & prendre indifféremment pour *tonique* un des douze semi-tons de la gamme musicale.

Pour pouvoir remplir complettement son objet & rendre le transporteur d'un usage aussi général, l'inventeur a eu une difficulté à vaincre. La voici :

On sait que pour accorder les instrumens de musique, composés de plusieurs gammes, tels que les instrumens à touches, ou l'harmonica, dans lesquels ne se trouvent pas d'intervalles plus petits que de demi-tons, il faut de toute nécessité altérer la justesse de quelques-uns de leurs sons *consonans*, & que selon le systême ordinaire du *tempérament* pratiqué par les accordeurs d'instrumens à claviers, on est forcé de sacrifier cinq à six modes ou tons différens, & dans lesquels on ne peut rien exécuter, pour pouvoir rendre les autres supportables à l'oreille. C'est ce qui a fait réfléchir l'Auteur, que s'il tempéroit l'accord de son harmonica selon ce systême, son transporteur ne pourroit lui être d'aucun usage pour les cinq à six modes sacrifiés & qu'il restreindroit d'autant son utilité. Cette réflexion a fait voir à M. Deudon la nécessité de préférer le nouveau tempérament imaginé par M. Rameau & publié dans sa *Génération harmonique*, par lequel il propose d'altérer tellement tous les semi-tons des instrumens à touches, qu'ils forment des intervalles égaux entr'eux, à l'effet de rendre semblables & également parfaits tous les modes de la musique (1).

Or, comme le calcul fait voir, que suivant ce tempérament de

(1) On peut lire & se convaincre des avantages de ce tempérament, dans les Elémens de Musique de M. d'Alembert, édition de 1762, chap. 7.

M. Rameau, les accords appelés *quintes* doivent être, généralement tous, diminués d'environ $\frac{1}{12}$ de $\frac{1}{77}$, c'est-à-dire de $\frac{1}{876}$ seulement, & les tierces majeures doivent être rendues trop fortes d'environ $\frac{1}{100}$; l'Auteur a trop senti que ces quantités extrêmement petites, ne pouvant pas être assez exactement apperçues ou déterminées par l'oreille, il lui eût été presqu'impossible, guidé uniquement par cet organe, de pouvoir accorder son instrument de la manière qu'il le desiroit.

C'est ce qui l'a fait penser à d'autres ressources moins équivoques pour parvenir à son but, & lui a fait imaginer un monocorde, d'un mécanisme & d'un genre nouveau, dont il a cherché les divisions par une méthode géométrique en prenant onze moyennes proportionnelles entre les deux tons extrêmes de l'octave, & par lequel il peut remplir le projet de M. Rameau avec la plus rigoureuse précision : car l'accord de son harmonica, tempéré d'après les divisions de ce monocorde, est tel, qu'il peut exécuter indifféremment dans les vingt-quatre tons de la musique, & jouir ainsi de toute la généralité de l'usage de son transporteur (1).

Pour terminer cet écrit, nous ajouterons encore un mot au sujet de deux propriétés malfaisantes, dont des personnes peu instruites accusent l'harmonica, très-gratuitement & mal à propos. L'une de ces propriétés (croit-on) est d'affecter dangereusement les nerfs de ceux qui l'entendent; l'autre, d'électriser ceux qui le touchent.

A la vérité, la magie, la pureté, la teinte mélancolique des sons de cet instrument, & qui n'ont point d'analogues dans la nature, étonnent toujours par leur nouveauté & leur énergique expression ceux qui les entendent pour la première fois. Cette première impression est même souvent assez profonde, sur certains individus doués d'une excessive irritabilité, pour leur arracher des larmes d'attendrissement, pour leur causer des longues extases, quelquefois même, pour les faire évanouir; & l'on a vu assez souvent, à Paris, ces différens effets, produits par des harmonica construits sur les principes de M. Deudon; mais ces effets s'observent rarement deux fois dans la même personne. Ils ne sont causés que par le saisissement, par le choc vif de la sensation inconnue, qui vient les frapper. Or, comme le merveilleux, tel puissant qu'il puisse

---

(1) On trouve chez MM. Cousineau, Luthiers de la Reine, rue des Poulies, à Paris, des harmonica construits d'après les principes de M. Deudon. Ils sont les seuls à qui l'Auteur a communiqué les proportions, instructions & pratiques secrettes, pour donner à ces instrumens toute la perfection dont ils peuvent être susceptibles. Au reste, ils sont du volume le plus réduit qu'il est possible, solidement faits, pouvant se démonter très-facilement pour le voyage, qu'ils supportent sans danger; enfin, leur mécanisme est tel, qu'on peut sur le champ, en serrant ou desserrant plus ou moins trois à quatre vis, réparer tous les petits dérangemens que l'usage journalier peut leur occasionner.

être, perd toujours de son prestige, à mesure que ses effets sont prévus ou pressentis, les impressions subséquentes que donne l'harmonica, perdent de leur intensité, parce qu'elles sont prévues, & comme cet instrument est principalement propre au genre tendre, plaintif & pathétique, elles se réduisent à pénétrer d'une douce mélancolie les personnes bien organisées qui l'entendent.

Au reste, cette puissance de l'harmonica prouve bien sa supériorité sur les autres instrumens, puisqu'elle réalise, de nos jours, les miracles, vrais ou faux, que l'histoire attribue au pouvoir de la musique des anciens Grecs.

Enfin, il ne sera pas difficile de prouver, que l'harmonica n'électrise pas les personnes qui le touchent. Un mot suffiroit pour en convaincre les Physiciens. Ils savent que le verre ne peut s'électriser sensiblement qu'autant qu'il est bien sec, & on leur feroit observer que les timbres de l'instrument, devant necessairement être mouillés & très-mouillés; pour qu'on puisse les faire chanter, il ne peut conséquemment y avoir électrisation. Mais comme n'est pas Physicien qui veut, nous allons rassurer ceux qui ne le sont pas, par une expérience bien décisive & facile à répéter. Qu'on prenne un tube de verre bien sec; qu'après l'avoir frotté avec la main (ou telle autre substance aussi sèche, souple & qui peut s'appliquer à sa surface) on l'approche de quelques corpuscules légers, aussi-tôt il les attirera & repoussera successivement, & ces phénomènes dénoteront l'état d'électrisation de ce tube; qu'on le frotte de nouveau, avec la même substance, mais mouillée, on aura beau frotter, il n'y aura plus d'attraction; le tube persévérera constamment dans l'inaction & la plus parfaite nullité électrique.

En voici plus qu'il n'en faut, pour combattre des chimères & calmer les craintes des personnes, même les plus délicates, les plus sensibles, sur les prétendus dangers de l'usage du plus séduisant des instrumens de musique.

DESCRIPTION
DES VOLCANS ÉTEINTS D'OLLIOULES EN PROVENCE;

Par M. BARBAROUX, *de Marseille, Avocat.*

PREMIER MÉMOIRE,

Contenant la description du Volcan de la Courtine.

DEPUIS dix ans que les anciens volcans d'*Ollioules* ont été découverts, quelques observateurs les ont parcourus : aucun n'en a donné une description détaillée. Je ne crois pas cependant qu'il existe en Provence des restes mieux caractérisés des grandes révolutions opérées par le feu, & si l'on a cru que ces montagnes ne renfermoient pas des objets bien intéressans, c'est qu'on ne les a pas observées sous tous les points de vue. Les volcans d'*Ollioules* sont fort anciens, le tems en a altéré la surface pour la couvrir d'utiles végétaux, & ce n'est qu'en déblayant les terres, qu'on peut y rencontrer des courans de laves, des basaltes prismatiques & une foule d'accidens qui jettent au moins quelque jour sur les divers phénomènes de leur embrasement. On lit avec peine dans ces antiques médailles de la nature, & l'examen le plus attentif ne conduit jamais qu'à des conjectures plus ou moins probables, qu'un seul fait peut détruire, & dans lesquelles on ne sauroit apporter trop de circonspection.

C'est en entrant dans les *vaulx d'Ollioules* qu'on apperçoit sur la gauche les premières buttes volcaniques & le village d'*Erenos* bâti sur des ébauches de prismes à une hauteur d'environ deux cens toises au-dessus du niveau de la mer. La grande route conduit dans une chaîne de montagnes calcaires qui, du côté de l'ouest, semblent se joindre avec les volcans ; celles qui s'étendent au nord sont d'une pierre blanche, friable, composée de grains de quartz & de petites parties de feld-spath passant à l'état de kaolin. Toutes les montagnes sont fort élevées, leur aspect intimide, & elles se succèdent dans des positions qui semblent vous fermer tout passage. On les quitte, en arrivant au village d'Ollioules, & c'est-là que commence la chaîne des volcans, qui se prolonge à plus d'une lieue vers le nord.

Ollioules seroit un joli village, si les rues en étoient moins sales. Il est bâti au pied de deux volcans éteints, dont la forme & l'élévation sont à-peu-près égales. Lorsqu'on les considère du chemin de Toulon, ils

présentent un point de vue d'autant plus imposant, qu'on apperçoit dans le lointain, au milieu d'un groupe de montagnes, le village d'*Erenos* perché sur un énorme massif de laves. Plus loin, & tout au fond de l'horison, on découvre le sommet d'un autre volcan. Sa couleur noire forme avec celle des montagnes calcaires, un contraste, que la verdure des jardins d'Ollioules rend encore plus piquant. Le village occupe le devant du tableau, & les ruines de les fortifications y ajoutent quelque chose de plus pitoresque.

En sortant d'Ollioules la première montagne volcanisée qu'on rencontre est à la droite du chemin qui conduit à Marseille; on la nomme la *Courtine*. L'autre volcan, qui s'étend à l'ouest, n'étoit pas connu, les habitans l'ont appelé Sainte-Barbe, du nom d'une chapelle dont il n'existe plus que des ruines. Tous les deux ont à leur base des pierre à chaux, ils sont séparés par un vallon qui n'a pas deux cent pas, & ce peu de distance nous porte à croire que ces deux montagnes se joignoient autrefois (1). Si l'on traverse à droite la petite rivière de la *Répe*, le chemin conduit à la maison des Pères de l'Oratoire: le volcan de la Courtine est au-dessus.

Volcan de la Courtine.

Le côté de la montagne qui fait face au couchant est escarpé, & dans presque toute sa hauteur, on ne voit que des couches calcaires, dont la disposition générale est de l'est à l'ouest. Je n'y ai trouvé de curieux qu'une cavité profonde, à laquelle les paysans ont donné le nom de *Raggagi*. Cette cavité est au-dessus de la maison des Pères de l'Oratoire, & je dois prévenir qu'elle est beaucoup moins voisine du sommet, que ne l'a cru M. Bernard, le premier qui a découvert & décrit ce volcan. Les masses de basalte, qui couronnent la montagne, sont éloignées de ce gouffre d'environ cinquante-cinq toises, & les rochers qui l'avoisinent, sont tous de nature calcaire.

Il seroit difficile d'expliquer comment cette cavité s'est formée. Je ne pense pas qu'elle doive son origine au volcan, à moins qu'on ne suppose qu'elle a été produite dans les agitations de la montagne, par la séparation des rochers. Peut-être est-elle l'effet d'un affaissement occasionné par les vuides intérieurs? Elle paroît se diriger vers le centre de la montagne, à une profondeur qui ne peut être calculée; son diamètre est d'environ

(1) Je n'avois pas lu l'excellent Mémoire de M. de Dolomieu sur les îles Ponces, lorsque j'écrivois ces observations. Ce Naturaliste n'a fait que jeter un coup-d'œil sur les volcans d'Ollioules, mais c'est le coup-d'œil d'un grand observateur. On peut lire dans la préface de son Mémoire, ce qu'il pense de la séparation des deux montagnes au pied desquelles le village est bâti. J'ajoute cette note, parce que je sens de quel poids doit être pour mon opinion celle d'un savant aussi distingué.

dix

dix pieds. Je me suis assuré qu'aucun courant de laves n'étoit venu se jeter dans cet abîme ; on ne commence à appercevoir des rochers de basalte, qu'à la distance de près de trois cens pas dans une direction très-opposée au plan de son ouverture.

Avant de parvenir au sommet de la montagne, on gravit contre des amas de laves compactes entassés par la main des hommes. On tailloit ici des pierre de meulière, & ces amas sont les débris inutiles de ces pierres. Bientôt on arrive à des buttes que le travail des hommes n'a point dégradées, & qu'on peut regarder comme les premiers rudimens des prismes volcaniques. Elles sont taillées à pic, & peu élevées au-dessus des matières calcaires, à travers lesquelles on diroit qu'elles se sont fait jour par l'effort d'une explosion violente. La lave en est graveleuse, elle se divise en éclats, & se décompose dans la base de ces prismes, par l'action des gêlées & le séjour des eaux. Il est de ces blocs qui ne sont soutenus que par un peu d'argile, dernier résultat de leur décomposition, & qui menacent d'écraser, dans leur chûte, les campagnes voisines. Au-dessus est un superbe plateau dont la longueur est au moins d'un quart de lieue. C'est un véritable pavé des géans auquel il ne manque qu'une forme prismatique mieux prononcée. Ce plateau porte dans toute son étendue des traces certaines de l'action du feu ; mais elle paroît avoir été moins vive dans les parties les plus élevées, qui font face à l'ouest & qui s'étendent au nord. La lave y est beaucoup moins poreuse, on y trouve des morceaux de quartz plus ou moins altérés, que la matière fondue a pénétrés, jusqu'à une certaine profondeur, & sur lesquels elle a formé de jolies ramifications. Sans doute ce quartz composoit la masse entière de la montagne avant qu'elle eût été recouverte par les eaux & ravagée par le feu. On le retrouve en roche solide, dans la partie du sud-est, à une profondeur de quarante pieds.

En avançant au midi, on ne tarde pas à appercevoir des coulées de laves. Elles ont circulé dans des masses d'un poudingue sabloneux, qui ne paroît pas contenir des pierres volcanisées. C'est à ces courans que sont dus les prismes mal ébauchés qui soutiennent les terres de ma campagne. J'ai fait creuser à trente pieds, la lave se trouve encore à cette profondeur sous le même poudingue arénaceo-calcaire, mais je crois avoir bien observé qu'elle ne s'y est portée, qu'en se précipitant dans les fissures occasionnées par les ébranlemens de la montagne.

Les laves ne se sont dirigées en grand courant que dans la partie du sud où la montagne présente encore une pente rapide. Ici les laves poreuses, les scories se trouvent plus abondamment, & il est très-vraisemblable que la matière en fusion, roulant dans une plaine, devenue depuis le sommet de la montagne, se précipite dans un vallon, que les eaux avoient déjà creusé. C'est dans ce vallon qu'il est intéressant de descendre pour étudier la marche de ce courant & reconnoître les traces

de son passage, presqu'effacées par les travaux de l'agriculture. Tout ce côté de la montagne est couvert de laves cellulaires, quelques-unes ont à-peu-près la légèreté des pierres-ponces; mais le tissu n'en est pas fibreux; elles se décomposent par l'action de l'eau chargée sans doute de quelque gaz. Plusieurs renferment des grains de quartz, que le feu n'a pu mettre en fusion, & qui résistent encore au ciseau du tems. J'ai ramassé dans le même endroit des ochres ferrugineuses, plusieurs variétés de basalte & un morceau de spath à prismes courts, à qui le feu semble avoir enlevé son eau de cristallisation. Je donnerai la description particulière de tous ces objets dans mon dernier Mémoire. Je reviens à l'examen du courant dont la direction est au midi.

Il paroît que la matière en fusion s'est précipitée dans une plaine élevée d'environ trente toises au-dessus de la véritable base de la montagne. Le basalte affecte ici la forme d'un solide dont les côtés sont ou convexes ou concaves, & ne présentent dans leurs dimensions aucune régularité. J'ai compté sur un de ces solides jusqu'à dix sections; un autre avoit cinq de ses plans en creux & trois en relief; mais ce que ce pavé, dont on avoit découvert quelques espaces, présentoit de plus singulier, c'étoit la manière dont les morceaux s'enchâssoient les uns dans les autres. Les plus petits pesoient au moins vingt livres. Je n'ai pu trouver parmi ces laves qu'un seul prisme tétraëdre applatti de quatorze pouces de hauteur; il étoit recouvert d'une croûte d'argile, ce qui annonçoit un état voisin de décomposition. Le prisme s'est brisé dans une caisse mal conditionnée, avec d'autres objets intéressans, dont je n'ai pu avoir que des débris.

Il faut avancer jusqu'au bord de la plaine, pour voir où le courant s'est encore porté. C'est à la campagne de M. *Martelli* que son passage est moins difficile à reconnoître: on est-là à trente toises d'élévation, & le côteau qu'il faut descendre pour arriver dans la plaine inférieure, n'est qu'un amas confus de laves graveleuses. On est fondé à croire que la matière enflammée après avoir recouvert la plaine qui domine, s'est portée dans le vallon en suivant le chemin. Une observation que je vais rapporter rend cette conjecture infiniment probable.

A deux cens pas de la campagne de M. Martelli du côté de l'ouest, sont des masses volcanisées grossièrement équarries. Leurs couches sont inclinées dans une direction opposée à celle du courant auquel elles doivent leur origine. Celui-ci s'est précipité du nord au midi, & c'est du midi au nord que ces couches ont leur inclinaison. Le terrein rehausse un peu dans cet endroit, & le monticule a dû arrêter le cours de la lave. Pressée par l'abord d'un nouveau courant, cette matière s'est élevée pour franchir cet obstacle, & dans cette position, elle s'est arrêtée par l'effet du refroidissement. Je ne vois pas qu'on puisse autrement expliquer la formation de ces laves à couches inclinées, & elles semblent

démontrer aux yeux le passage d'un torrent de feu. J'ajoute que ce n'est pas sur un bloc seul que l'observation a été faite, mais sur toutes les laves prismatiques des environs.

On trouve encore bien avant dans la plaine, au-dessous d'une terre noire, les mêmes produits volcaniques dont les flancs de la montagne sont couverts. Je pourrois les citer comme une nouvelle preuve de l'existence réelle d'un courant, mais peut-être que toutes ces laves ont été entraînées ici par les eaux. Je dois même avouer que ces amas de matières volcanisées, sur lesquelles j'ai fondé ma supposition, ont pu être détachés du sommet de la montagne & amoncelés par les flots de la mer. Cette conjecture est au moins aussi probable que la première. Il est difficile de dire quelque chose de certain en décrivant des révolutions qui remontent aux premiers âges du monde, & dont les monumens ont été détruits par tant de causes réunies.

La pointe de la montagne qui s'avance au sud-est présente dans toutes ses parties un état prochain de décomposition. On y monte en traversant un terrein couvert d'un sable rougeâtre. Ce sable évidemment volcanique, est un mêlange de grains de quartz, de pouzzolane terreuse & de quelques parcelles de mica; il sépare les matières volcaniques: mais comme celles-ci sont un peu plus élevées, on peut croire que les eaux ont renversé l'espèce de digue que ces laves formoient, & qu'elles ont mis à découvert le sable sur lequel elles avoient coulé.

L'extrémité de cette pointe se réduit insensiblement en terre. D'un côté les prismes ont conservé leur forme en se décomposant, de l'autre la lave se divise en petits fragmens ovoïdes, dont les intervalles sont remplis par une argile rouge, ce qui donne à cette face latérale l'apparence d'une masse de poudingue. Les boules que j'en ai détachées sont formées de couches concentriques qui se séparent facilement; le basalte n'en est pas poreux, & sa couleur est celle de la rouille. Des matières calcaires ne sont pas éloignées, & dans toute la partie de l'est, elles s'élèvent jusques près du sommet. Il convient de parcourir les campagnes du sud-est: on y trouve des laves élevées en pyramide au milieu des pierres coquillières; mais c'est principalement au sommet de la montagne, qu'un observateur peut satisfaire sa curiosité. Il n'est pas rare d'y trouver des objets intéressans, & l'on y jouit du point de vue le plus admirable.

C'est aux endroits où l'on travaille aux pierres de meulière, que l'on voit plus à découvert la forme prismatique des laves & la disposition de leurs couches. En général elles se séparent en lits d'un pied d'épaisseur, ce qui facilite pour l'usage qu'on veut en faire. Quelques-uns de ces basaltes ont leurs couches plus minces, & le plan de leur section est rempli de petites cavités imitant fort bien le vermoulu des Architectes. Presque toutes contiennent du spath calcaire & des cristallisations de

cette matière vitreuse à laquelle M. Faujas de Saint-Fond a donné le nom de verre blanc. On a prétendu depuis que toutes ces matières vitreuses étoient des calcédoines, il ne m'est pas permis de me décider encore, & quoique celle-ci paroisse une véritable fritte, je ne la classerai qu'après en avoir fait un examen plus approfondi.

On ne peut porter ses regards sur le beau massif de basalte qui couronne le volcan de la Courtine sans desirer de résoudre le problême de sa formation. Il n'existe dans le voisinage aucun cratère d'où l'on puisse croire qu'ont été vomies, dans une grande explosion, les laves qui le composent. S'est-il élevé tout formé du sein de la terre par la force prodigieuse du feu? Les couches calcaires qui reposent sur sa base ont-elles été déposées après l'époque de son incendie? Est-ce dans le même tems qu'ont été formées les montagnes calcaires qui l'avoisinent? telles sont les premières questions qu'on se fait: tâchons de les résoudre rapidement.

D'abord il me paroît impossible que le rocher de la Courtine se soit élevé du sein de la terre; il embrasse à son sommet une circonférence de trois quarts de lieue, la montagne n'en a guère plus dans sa base où sont les matières crétacées. Si cette grande masse s'étoit élevée par l'action du feu, elle auroit renversé les matières qui s'opposoient à son passage. Ici cependant les couches calcaires ne paroissent avoir souffert aucun bouleversement, les rochers qui font face à l'ouest ne présentent aucun désordre remarquable, aucune fissure, si ce n'est peut-être la cavité qui existe au-dessus de la maison de l'Oratoire; mais cette cavité est l'effet d'un accident particulier, & elle ne sauroit être rapportée comme une preuve d'un soulèvement qui auroit bouleversé la montagne entière. Il est donc certain que les buttes de la Courtine n'ont pas été formées de cette manière.

Si ces masses volcaniques n'ont pas percé à travers les pierres à chaux de leur base, on doit en conclure ou que celles-ci ont été déposées après les éruptions du volcan, ou qu'elles existoient déjà, lorsque la lave lancée d'un cratère plus élevé vint les couvrir d'une rivière de feu. Or, quoiqu'il soit très-vrai que les basaltes, dont le sommet de la Courtine est couronné, ont été vomis par un cratère qui le dominoit; quoiqu'il soit très-vrai que la lave a coulé sur cette montagne, on ne peut pas dire cependant qu'elle se soit répandue sur la matière calcaire. C'est sur le poudingue sabloneux, dont nous avons déjà fait mention, que les courans se sont portés. Ce poudingue forme la masse de la montagne; on le retrouve toujours en creusant dans ses flancs, & les couches coquillières, qui se montrent du côté de l'ouest, ont été déposées sur cette roche plus ancienne. L'origine de ces couches appartient incontestablement à des révolutions postérieures; il n'en est pas ainsi des grandes montagnes voisines, & celles-ci, quoique de nature semblable, ont été formées dans des tems plus reculés.

Les montagnes des Vaulx sont plus élevées que les volcans d'Ollioules, & elles en sont séparées par de si petites distances, qu'elles ne semblent former avec eux qu'un même groupe. Si ces derniers eussent existé lors de la formation de ces grandes montagnes, certainement ils eussent été recouverts par le produit des eaux. On ne trouve cependant pas à leur sommet une seule pierre qui fasse effervescence à l'eau forte. Tout y est absolument volcanique. Cette observation suffit pour prouver que la chaîne des Vaulx est antérieure à l'embrasement des volcans, & que par conséquent son origine est plus ancienne que celle des couches calcaires, sur lesquelles ces volcans semblent reposer.

Voilà donc trois révolutions bien distinctes, celle de la formation des grandes montagnes calcaires, celle de l'incendie du volcan, celle enfin qui a donné naissance aux roches coquillières de sa base. A cette dernière appartient la séparation des montagnes de la Courtine & de Sainte-Barbe & la destruction de leur cratère.

Les eaux de la mer opérèrent la première révolution, elles couvrirent sous des dépôts crétacés des montagnes plus anciennes, d'une organisation différente, formée par un amas immense de petits grains de quartz & de feld-spath. On voit encore vis-à-vis d'*Erenos* sur le chemin du *Beausset* une grande couche de matière calcaire déposée sur cette espèce de grès. Elle prouve clairement que les eaux ont eu part à cette première révolution.

J'ai déjà décrit les ravages du feu, d'après les traces qui nous en restent. Je dois ajouter que la montagne de la Courtine étoit encore battue par les flots de la mer lorsque le volcan fit son explosion, & que les laves coulèrent sur ce poudingue arénateo-calcaire dont on voit quelques rochers dans la partie du midi. Ce poudingue est plus ancien que le volcan, je n'ai pu y découvrir aucune pierre volcanisée, & si les laves avoient existé dans les environs, lorsque les eaux réunirent les galets qui le composent, celles-ci auroient entraîné quelques productions volcaniques avec les pétro-silex, les marbres qu'elles rouloient, & l'on retrouveroit parmi ces pierres quelques fragmens de basalte.

Quant à la dernière révolution, il est indubitable qu'il existoit des courans d'eau dans les détroits resserrés de ces montagnes. Leur direction les portoit contre la chaîne volcanique, dont *Sainte-Barbe & la Courtine* ne sont que des portions. Insensiblement ils sapèrent cette digue; ils divisèrent la montagne; le cratère qui devoit exister dans cette partie fut emporté, les eaux laissèrent à sa place des dépôts calcaires, & sans doute elles ne furent pas long-tems à se retirer, puisqu'on ne trouve plus après le village d'Ollioules aucunes roches crétacées en grande masse. C'est-là le dernier endroit où les eaux ont laissé des traces de leur passage, & leur retraite fut peut-être un effet de la dernière explosion de ces volcans.

Je devrois ajouter à ces vues générales sur la montagne de la Courtine, une notice de ses divers produits; mais comme les mêmes basaltes, les mêmes laves existent encore sur les volcans voisins, j'ai craint une répétition fastidieuse, & j'ai mieux aimé renvoyer à un Mémoire particulier la description de tous ces objets. Il me sera plus aisé de suivre alors une classification méthodique, & je pourrai me permettre quelques conjectures sur la formation des substances que je décrirai. Ce tableau fera connoître les espèces de basalte qui se trouvent sur les volcans, leurs divers états, leurs accidens; les laves qui ont été lancées de ces fourneaux, leurs variétés, les corps qu'elles contiennent, les matières sur lesquelles elles paroissent avoir coulé, & celles qui les recouvrent en certains endroits. Les Naturalistes pourront indiquer d'après ce tableau, en quoi les volcans d'Ollioules ressemblent à ceux qu'on a décrits, en quoi ils en diffèrent. Il me suffit d'annoncer aujourd'hui que je n'ai jamais trouvé parmi leurs laves ni chrysolites, ni grenats; à peine le schorl & le mica s'y rencontrent-ils en petites paillettes: le feld-spath & la zéolite y sont rares: le quartz seul y est abondant, ainsi que le verre blanc ou la calcédoine, & le spath calcaire, qui s'y présente sous des formes diverses. Nous entrerons dans de plus grands détails, quand nous aurons donné nos observations générales sur les autres volcans d'Ollioules.

EXAMEN

Des effets de l'Attraction dans l'action des Menstrues, attribués à cette cause,

Par M. le Chevalier D'AUDEBAT DE FERRUSAC, *Capitaine au Corps Royal d'Artillerie.*

L'ÉNONCÉ de l'opinion des Chimistes qui admettent l'attraction céleste pour cause des dissolutions me paroît celui-ci:

« *Que le menstrue ne dissout un corps, que parce que ses molécules* » *exercent une attraction plus forte que celle des molécules de l'aggrégé* » *solide* ».

Cet effet étant attribué à l'attraction ou *gravité universelle*, il doit s'accorder avec ses loix: voyons si cet accord existe.

Je n'ai aucun besoin de décider, ni quelle est la figure des molécules composantes des substances, ni de savoir si les particules du menstrue & celles du corps dissous, sont ou ne sont pas les molécules élémentaires de ces substances. Cependant pour fixer les idées, je supposerai la parti-

cule fluide ronde & la particule solide quarrée : quant à leurs dimensions je les supposerai égales, quoique le phénomène de la précipitation semble prouver le contraire, nous montrant le corps dissous sous une forme pulvérulente, tandis qu'à l'aide des plus puissans microscopes on ne peut pas même soupçonner les particules des fluides. En tous cas on ne sauroit disconvenir que les particules d'une infinité de corps solides ont une pesanteur spécifique plus grande que celle des fluides.

Je nomme F la particule du menstrue ; S, la particule du solide, tel que le métal. Considérons-les d'abord agissant l'une sur l'autre, isolées de leur aggrégé, abandonnées à leurs propres forces.

Puisque *la gravité* est en raison directe des masses, les particules étant mises en contact, celle de S sera la plus grande, & dès à présent, on ne peut soupçonner aucune cause en vertu de laquelle l'attraction de F pourroit égaler celle de S, encore moins la surpasser ; car, que la raison de l'attraction ou de telles petites masses, & lors d'un contact intime, soit dans le rapport du quarré ou du cube de la distance, cette loi agissant pour S comme pour F, ne change rien à l'attraction directe des masses dans ce cas-ci. Néanmoins je veux bien accorder que l'attraction de F, par je ne sais quelle raison, est double de celle S ; cela posé, soit la pesanteur de $S = 1$, celle de $F = \frac{1}{2}$, l'attraction de $S = 1$, celle de $F = 2$.

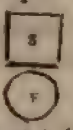
Ces molécules sont animées par deux forces : l'une, leur attraction intrinsèque ; l'autre, celle de leur pesanteur, & la position respective peut varier de trois façons : l'une peut être dessus, à côté ou dessous l'autre ; ce qui varie nécessairement l'effet de leur force absolue.

Premièrement, si F est posé sur S, les pesanteurs se trouvent dans la même direction, & la force totale de $S = 1 + 1 + \frac{1}{2} = 2 + \frac{1}{2}$; celle de $F = 2$, se trouve moindre de $\frac{1}{2}$; d'où il suit, qu'au lieu d'enlever S, elle lui restera adhérente, & que les données existans ainsi dans l'aggrégé, il arriveroit que le corps intact seroit seulement mouillé du menstrue à sa surface supérieure ; non pas à la manière des corps mouillés par l'eau, l'huile & l'acide qu'on essuie avec la plus grande facilité, mais seroit enduit d'une couche (si mince qu'on voudra) du menstrue, qu'on ne pouroit lui arracher qu'avec un effort égal à celui qu'on seroit forcé d'employer pour lui arracher ses propres particules, c'est-à-dire, égal à la ténacité de sa substance.

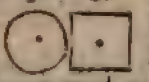
Les phénomènes ne s'accordent pas du tout avec ces résultats.

Mais quand bien même la force absolue de F surpasseroit celle de S de 10, de 100, de 1000, à moins qu'on envoie à son secours une cause occulte différente de l'attraction, il n'est pas possible que F enlève S, sans point d'appui, & c'est ce qui lui manque ; 1°. dans la direction de la pesanteur, puisque cette direction passe par le point d'appui de F sur S ; 2°. dans son centre d'attraction, puisqu'étant comprise dans la

ſphère d'activité de la terre, elle doit être abſolument détruite par ſa force, n'adhérant, ou n'étant pas attirée par aucune ſubſtance environnante qui puiſſe détruire l'effet de cette gravité. L'aimant le plus fort ne ſoulèveroit pas le plus petit atôme tant qu'il agiroit dans la ſphère d'activité de la terre ou de tout autre corps céleſte qui y repoſe, & la ſuſpenſion ne fait qu'augmenter la puiſſance du corps qu'il attire, puiſqu'il faut que l'aimant ſurmonte la gravité du corps qu'il ſoulève.



Secondement, ſi F ſupporte S, alors la force abſolue de $F = 1 + 2 + \frac{4}{7} = 3\frac{4}{7}$, & celle de $S = 1$ ſera moindre de $2\frac{4}{7}$; d'où il ſuit que l'attraction du menſtrue à la ſurface inférieure ſera à celle qu'il exerce à la ſurface ſupérieure comme $2\frac{4}{7}$ eſt à $\frac{4}{7}$, c'eſt-à-dire, à-peu-près quintuple. Ainſi, toutes choſes étant d'ailleurs égales, il paroît bien prouvé que dans le cas préſent ſi la diſſolution eſt un effet de la gravitation univerſelle, cet effet doit être bien plus conſidérable à la *ſuperficie inférieure qu'à la ſupérieure*, & ſi le phénomène ne s'opère pas ſelon ce rapport, il nous ſemble que par toutes les règles de la logique, & d'après tous les principes mathématiques, on eſt en droit de conclure que le phénomène de la diſſolution doit être produit par une autre puiſſance que celle de la gravitation univerſelle, telle, par exemple, que celle qu'on déſigne ſous le nom d'attraction chimique ou d'affinité. Or, je demande ſi perſonne s'eſt encore apperçu que la diſſolution fût plus prompte en deſſous qu'en deſſus ou à côté.



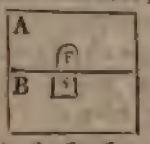
Troiſièmement, ſi l'on ſuppoſe F, ſur un même plan horiſontal que S, les directions des gravités ſont parallèles, & le point d'appui de chaque particule s'y trouve, l'effort mutuel porte ſur ce point & ſur celui du contact réciproque par le moyen d'un levier coudé au centre d'attraction, où ſe croiſent la direction de la gravité & les rayons d'attraction. En ce cas nous avons $F = 2 + \frac{4}{7}$ & $S = 2$; d'où il ſuit que la particule F fera bouger celle S; ou que la diſſolution peut s'opérer ſur les faces latérales; mais qu'elle ſeroit cependant de moitié moins forte qu'à la ſurface inférieure: ce qui n'a jamais été obſervé.

Nous venons de conſidérer les molécules F & S comme abſolument iſolées & repoſant ſur un plan qui ne fait que réſiſter à la gravité; mais comme elles n'exiſtent pas ainſi, il faut ajouter ce qu'elles peuvent recevoir de la contiguité & de l'adhérence des ſubſtances dont elles ſont parties intégrantes.

La particule S faiſant partie d'un corps ſolide oppoſe à l'action de F; 1°. l'attraction de tout ce corps; 2°. l'adhérence ou la ténacité propre à ſon genre de matière, tandis que F appartenant à un fluide, n'a, 1°. qu'une adhérence exceſſivement inférieure avec la maſſe fluide, 2°. & n'en reçoit par conſéquent qu'une attraction très-médiocre eu égard à celle du corps ſolide;

ſolide ; car, c'eſt au peu d'energie de cette force qu'on attribue l'état fluide de ces ſubſtances.

Maintenant, ſuppoſons qu'on ait deux volumes égaux, l'un A fluide, l'autre B ſolide, & pour ſimplifier, ſuppoſons que l'effet ou l'action de chaque volume ſe réuniſſe ſur leur particule F & S ; ſoit la peſanteur de B = 10, celle de A dans le rapport ſuppoſé ſera égale à 8 : ſoit la force attractive de A ſur F = 1, celle de B ſur S peut bien s'eſtimer tout au moins égale 2. La ténacité de F = 1, celle de S pourroit s'eſtimer relativement à celle du fluide à plus de 1000, pour les corps ſolides les moins tenaces, mais bornons-la à 3, & voyons ce qui doit réſulter (1).



Premièrement, lorſque le menſtrue ſera poſé ſur le corps, la force abſolue de S = $25\frac{4}{5}$, celle de F = 4, par où l'on voit que malgré la ſuppoſition la plus favorable à la puiſſance des molécules fluides, & elle ſera néanmoins près de ſix fois trop petite pour détacher les molécules ſolides. Cependant quelque petite quantité de menſtrue que vous poſiez ſur la ſurface d'un corps ſolide ſuſceptible d'en être attaqué, il agit avec autant de puiſſance ſur la portion qu'il recouvre, que s'il y en avoit mille fois plus.

Secondement, lorſque le corps B eſt deſſus & qu'il eſt abandonné à toute ſa peſanteur, la force abſolue de F = $23\frac{4}{5}$ & celle de S = 6 ; dans ce cas-ci, la force de F dans la première ſuppoſition où cette particule F ſuppoſée iſolée comme 1 : 12, ce qui prouve encore mieux que quand bien même la puiſſance de F ſeroit aſſez grande pour attaquer le corps dans la poſition précédente, que l'action du menſtrue ſeroit toujours beaucoup plus forte à la ſurface inférieure qu'à la ſupérieure ; en outre, il s'enſuit, que le mercure étant le menſtrue doué de la peſanteur ſpécifique la plus grande & de la plus forte ténacité, & à qui à raiſon de cette première propriété ſupporte preſque tous les corps, devroit être le menſtrue le plus actif, pourquoi les phénomènes au lieu de confirmer ces conſéquences, les détruiſent-ils ?

Mais ſi B ne fait que toucher la ſuperficie de A, & qu'il ſoit ſoutenu alors, tel que l'aimant, il agira d'une façon bien différente. Sa force attractive ayant le point de ſuſpenſion pour appui, S jouira de ſa force particulière, de la ténacité & de l'attraction du ſolide, & la formule devient S = 6 & F = $2\frac{4}{5}$: ce qui prouve que B, attirant les molécules de A, ſe les approprieroit comme les ſiennes.

Troiſièmement, A & B étant ſur le même plan horiſontal, on aura, F = $12\frac{4}{5}$ & S = 17, c'eſt-à-dire, qu'il n'y auroit pas de diſſolution ſur les ſurfaces latérales, ce que les faits contrediſent.

De tout cela, il réſulte que même dans des ſuppoſitions exceſſivement défavorables aux corps ſolides, les menſtrues ne les diſſoudroient cependant jamais que dans le ſeul cas, où le ſolide abandonné à toute ſa peſanteur repoſeroit ſur le fluide : donc à plus forte raiſon, ſi l'on reſtituoit

aux corps solides une force absolue tant soit peu relative à leur ténacité & à l'attraction que leur masse totale exerce sur les particules des surfaces, il est impossible que la force absolue du fluide puisse être prépondérante. N'avons-nous pas vu qu'en la supposant six fois plus grande, elle ne faisoit qu'équilibre à celle du solide dans la supposition précédente; ce qui loin d'être prouvé n'est certainement pas probable.

Eh puis quand vous auriez prouvé que l'attraction du fluide est 12, 24, 100, 1000 fois plus grande, son effet ne s'accorderoit pas plus avec les phénomènes, puisque nous avons démontré qu'il devoit être plus grand dans les faces latérales qu'à la supérieure, & plus grand encore à la surface inférieure; en sorte que si le corps solide étoit sphérique, l'action du menstrue sur les différens points de la superficie pourroit être représentée par des cordes, menées du point d'intersection de la gravité avec la superficie supérieure à tous les points de cette superficie.

De l'admission de ce principe, il résulteroit une foule de conséquences toutes contradictoires avec les faits, que les Chimistes ou les Physiciens ne manqueront pas de trouver. Par exemple, M. Monnet rapporte une quantité de faits contradictoires avec le systême des affinités adopté par ceux qui l'attribuent à la gravitation. Je me contenterai donc d'en offrir quelques-uns qui tout forts qu'ils me paroissent, pourroient bien cependant n'être pas les plus décisifs.

Dire que l'action du menstrue n'est due qu'à cette loi universelle nommée *attraction*, c'est dire précisément comme en mécanique, que de deux forces opposées & libres de mouvement, la plus grande doit mouvoir la plus foible; d'où il s'ensuivroit que toute matière quelconque fluide ou solide, pourroit être menstrue, pourvu que le contact réciproque de quelques parties fût égal à celui des fluides, encore si je voulois m'autoriser de la liberté que donne l'extension des phénomènes attribués à l'attraction, tels que l'ascension curviligne des bords de la superficie des liquides (2) contenus dans les vases de verre, & celle des liqueurs dans les tubes ou intervalles capillaires; ce contact intime ne seroit pas à beaucoup près nécessaire; mais quoi qu'il en soit, puisque nous parvenons à donner à quantité de corps un contact assez intime pour qu'il égale souvent au moyen du seul poli, la ténacité des parties de certains corps, & qu'en outre lorsque cet effet a lieu il est attribué à l'attraction par ceux qui soutiennent l'opinion discutée, il s'ensuit que sa cause agissant, l'effet devroit se produire. D'où vient donc qu'on ne s'est pas encore apperçu que les surfaces en contact fussent altérées?

Un métal poli, lorsqu'il est froid & propre, n'adhère pas du tout, ni à l'eau, ni à l'huile, ni à la cire, &c. mais si vous le faites chauffer, ces substances incontinent s'y attachent, à quelle température qu'elles soient. Le feu ou la chaleur est donc évidemment un intermède nécessaire, dont l'attraction n'en est pas l'unique cause.

Le fer peut être mis dans le contact le plus intime avec le cuivre rouge ou jaune & avec le bronze par la seule action de ces métaux lorsqu'ils sont coulés autour de lui. Cependant on sait qu'il ne peut s'amalgamer avec aucun d'eux, lorsque par la fusion il se trouve dans l'état réputé le plus favorable à cette combinaison. Pourquoi a-t-il donc subi la loi d'attraction à un degré si puissant dans le premier cas ? & pourquoi l'ayant subie, le fer ou le cuivre n'ont-ils pas au moins détaché du reste de la masse une couche attirée ou dissoute d'après l'opinion ?

Pourquoi sous l'effort énorme d'un coin de monnoyeur, où le contact a dû être de la plus grande intimité, ne se trouve-t-il pas aucune matière corrodée ? on doit cependant convenir qu'il n'y a nulle vraisemblance, que la force attractive des molécules de tous les métaux soumis au coin soit égale à celle des molécules de l'acier ; & quand bien même cela seroit, je ne vois d'autre moyen d'empêcher que le coin, la matrice & le corps comprimé ne s'unissent, que cette réaction du ressort des molécules qui peut être en partie cause du retour des bras du balancier, ce qui fait remonter le coin tout seul.

Mais lorsque les diverses substances seroient en fusion, ou dans un état liquide, on ne conçoit pas pourquoi la contiguité des particules pouvant être intime, l'une n'attaqueroit pas l'autre. . . . Nous voyons bien le mercure dissoudre l'or qui est plus pesant que lui, le cuivre & l'argent qui ont infiniment plus de ténacité.

Puisqu'une supériorité de forces suffit pour attirer & s'approprier des molécules moins fortes, pourquoi ne voit-on pas des combinaisons aussi bisarres & aussi variées, que celles qui devroient résulter du calcul des combinaisons d'un aussi grand nombre de termes que celui que fournissent les diverses substances des trois règnes ; on se récriera peut-être, mais dans le vrai, puisqu'on admet un principe aussi absolu & qu'on réduit tout à des dissolutions ou à des combinaisons (ce qui ne fait au fond qu'un même phénomène), pourquoi les plantes, par exemple, ne seroient-elles pas métalliques ou minérales ? la base de leur substance n'est-elle pas un menstrue ? Ne se trouvent-elles pas par-tout à portée de quelques substances métalliques ou minérales ? l'air & les vapeurs n'en sont-ils pas souvent imprégnés ? Je ne vois pas pourquoi les os, les ongles, les cheveux ou les poils ou les dents ne seroient pas au moins accidentellement métalliques ou minéralisés ? Et puisque ces monstruosités n'arrivent pas, convenons de bonne-foi que si la nature nous laissoit travailler ou travailloit d'après notre savoir-faire, que nous verrions des êtres bien grotesques !

Notes sur l'Examen précédent.

(1) L'attraction newtonienne ou la gravitation est une loi universelle qui agit par tout l'univers, & sur tous les corps uniformément : elle est en raison directe des masses

& en raison inverse du quarré des distances, au lieu que la ténacité ou cette force avec laquelle les particules des corps adhèrent entr'elles, ne suit point ces loix. Vous avez autant de peine à séparer une particule d'une petite masse comme d'une très-grande; & dès que la contiguité des particules cesse, elles n'agissent plus l'une sur l'autre: ainsi il n'existe nulle proportion entre la force avec laquelle elles adhèrent & celle avec laquelle elles peuvent tendre à se rapprocher, à la plus petite distance.

(1) Je crois qu'on n'a pas assez réfléchi à l'altération que certains phénomènes causent aux loix de l'attraction, si on les lui attribue, dans les exemples cités, il se trouve que le verre qui ne contracte que très-peu d'adhérence avec l'eau, l'attire ici fort au-dessus de son niveau; & lorsque le vase est comble, les bords du liquide se plient en sens contraire en sorte que le liquide dans son milieu est sensiblement au-dessus du niveau des bords, ces deux phénomènes semblent se contredire: pourquoi l'attraction qui ne surmonte la pesanteur que dans les petites masses & à une distance si voisine du contact, qu'elle est imperceptible à nos sens attire-t-elle le fluide contenu dans le vase si fort au-dessus du niveau tout autour des parois? L'expérience des tubes de verres qui brisent obliquement la direction des petits jets d'eau, n'est-elle pas encore plus étonnante, puisqu'ici il faut que l'attraction du verre reconnue une des plus foibles, surmonte cependant l'effort très-considérable avec lequel le jet d'eau est lancé? N'est-ce pas le cas de dire qu'il se pourroit bien dans ces circonstances que qui prouve trop ne prouve rien? Je suis très-porté à croire que maint phénomène qui maintenant est attribué à l'attraction comme jadis maint autre l'étoit au poids de l'atmosphère, sera revendiqué un jour par une autre cause.

NOTICE

D'UN VOYAGE AUX ALPES;

Par M. DE SAUSSURE.

LES Physiciens & les Naturalistes qui se proposent de visiter la cime de quelque haute montagne, prennent ordinairement leurs mesures de manière à y parvenir vers le milieu du jour; & quand ils y sont arrivés, ils se hâtent de faire leurs observations pour en redescendre avant la nuit. Ainsi, ils se trouvent sur les grandes hauteurs toujours à-peu-près aux mêmes heures, pendant peu de momens; & par conséquent ils ne peuvent point se former une idée juste de l'état de l'air dans les autres parties du jour, ni à plus forte raison pendant la nuit.

Il m'a paru intéressant de travailler à remplir cette espèce de lacune dans l'ordre de nos connoissances atmosphériques, en faisant sur une cime élevée un séjour assez long pour déterminer la marche journalière des différens instrumens de la météorologie, du baromètre, du thermomètre, de l'hygromètre, de l'électromètre, &c. & d'épier les occasions d'observer-là l'origine de différens météores, tels que les pluies, les vents, les orages.

Ce desir étoit augmenté par celui de tenter diverses expériences que j'avois résolu de faire sur le Mont-Blanc, mais que la brièveté du tems, le mal-aise produit par la rareté de l'air, m'empêchèrent d'exécuter.

La difficulté étoit de trouver un emplacement convenable. Je voulois qu'il eût environ dix-huit cens toises d'élévation; je desirois que ce fût un endroit découvert, où les vents & tous les météores pussent jouer avec liberté. Il n'auroit pas été difficile de trouver quelque cime couverte de neige qui réunît ces propriétés; mais il n'étoit pas praticable de faire sur la neige un établissement un peu durable, soit à cause de l'instabilité des instrumens qu'on y auroit placés, soit à cause du froid & de l'humidité. Or, il étoit difficile de trouver dans nos Alpes, à une si grande hauteur, un rocher dépouillé de neige & tout à la fois accessible & assez spacieux pour qu'on y pût établir une espèce de domicile.

M. Exchaquet, que je consultai sur ce projet, me dit que sur la route nouvellement découverte, qui conduit de Chamouni à Courmayeur, en passant par le Tacul, je trouverois des rochers tels que je les souhaitois.

Me reposant sur sa parole, j'ai fait dès le printems dernier mes préparatifs pour cette expédition, & je suis allé dès les premiers jours de juin m'établir avec mon fils à Chamouni, pour attendre le beau tems & le saisir au moment où il paroîtroit.

Je portai avec moi deux petites tentes de toile; mais je desirai outre cela d'avoir une cabane en pierre. Il me falloit plusieurs abris ou domiciles séparés, non-seulement pour nous & nos guides, mais parce que le magnétomètre & la boussole de variation devoient être éloignés l'un de l'autre pour ne pas influer sur leurs variations réciproques: j'envoyai donc à l'avance construire cette cabane.

Lorsqu'elle fut achevée, & que le beau tems parut solidement établi, nous partîmes de Chamouni. Le premier jour, 2 de juillet, nous allâmes coucher sous nos tentes au *Tacul*; on appelle ainsi un fond couvert de gazon, au bord d'un petit lac renfermé entre l'extrémité du Glacier des Bois & le pied d'un rocher qui porte le nom de *Montagne du Tacul*. Le lendemain nous partîmes de-là à cinq heures & demie du matin, & nous arrivâmes à midi & demi à notre cabane. J'ai donné à cet endroit le nom de *Col du Géant*; parce qu'il est effectivement à l'entrée du col par lequel on descend à Courmayeur, & parce que la montagne la plus apparente du voisinage & qui domine ce col est le *Géant*, haute cime escarpée, que l'on reconnoît très-bien des bords de notre lac. Le nom du Tacul, qui est à six ou sept heures de marche de ces rochers, ne pouvoit point leur convenir.

En allant du Tacul au Col du Géant, nous ne pûmes point passer par le glacier de *Trélaporte* que nos dévanciers avoient traversé l'année dernière; les crevasses de ce glacier se trouvoient ouvertes & dégarnies

de neige au point de le rendre absolument inaccessible : nous fûmes forcés de suivre le pied d'une haute cime nommée la *Noire*, en côtoyant des pentes de neige extrêmement rapides & bordées de profondes crevasses. Nos guides assuroient que ce passage est beaucoup plus dangereux que celui qu'on avoit suivi l'année dernière ; mais je ne fais pas beaucoup de fond sur ces assertions, soit parce que le danger présent paroît toujours plus grand que celui qui est passé, soit parce qu'ils croient flatter les voyageurs en leur disant qu'ils ont échappé à de grands périls. Mais toujours est-il vrai que ce passage de la Noire est réellement dangereux, & que comme il avoit gelé dans la nuit, il eût été impossible de passer sur ces neiges dures & rapides, si la veille, pendant que la neige étoit attendrie par l'ardeur du soleil, nos gens n'étoient pas allés y marquer des pas.

Nous eûmes ensuite à courir, comme au Mont-Blanc, le danger des crevasses cachées sous de minces plateaux de neige. Ces crevasses deviennent moins larges & moins fréquentes vers le haut de la montagne, & nous nous flattions d'en être à-peu-près quittes, lorsque tout-à-coup nous entendîmes crier : *des cordes*, *des cordes*. On demandoit ces cordes pour retirer du fond du glacier Alexis Balmat, l'un des porteurs de notre bagage, qui nous précédoit d'environ cent pas, & qui avoit disparu tout-à-coup du milieu de ses camarades, englouti par une large crevasse de soixante pieds de profondeur. Heureusement qu'à moitié chemin, c'est-à-dire, à la profondeur de trente pieds, il fut soutenu par un bloc de neige engagé dans la fente. Il tomba sur cette neige sans s'être fait d'autre mal que quelques écorchures au visage. Son meilleur ami, P. J. Favret, se fit sur le champ lier avec des cordes & dévaler en bas pour aller l'attacher bien solidement : on remonta d'abord la charge, puis les deux hommes l'un après l'autre. Alexis Balmat, en sortant de-là, étoit un peu pâle ; mais il ne témoigna aucune émotion : il reprit sur son col nos matelas qui composoient sa charge, & se remit en marche avec une tranquillité inaltérable.

Le moment de notre arrivée au terme de notre voyage ne fut pas, comme à l'ordinaire, un moment de satisfaction. Je vis d'abord & avec chagrin, en comparant le site de notre cabane avec des hauteurs que je connoissois d'ailleurs, qu'il n'avoit pas les dix-huit cens toises qu'on nous avoit fait espérer : ensuite je trouvai notre cabane très-petite ; elle n'avoit que six pieds en quarré ; si basse, qu'on ne pouvoit pas s'y tenir debout, & les pierres dont elle étoit construite si mal jointes, que la neige y étoit entré, & l'avoit même à moitié remplie. L'arête de rochers sur laquelle on devoit tendre nos tentes, & à l'extrémité saillante de laquelle étoit notre cabane, étoit serrée entre deux glaciers extrêmement étroits, inégaux, & bordés de toutes parts de pentes de neige & de rochers si roides qu'on pourroit presque les qualifier de précipices. Pour une

habitation de plusieurs jours cet emplacement ne présentoit pas une perspective agréable, mais pour un belvédère la situation étoit vraiment magnifique. Nous avions du côté de l'Italie un horison d'une étendue immense, composé de chaînes redoublées de montagnes en partie couvertes de neige, entre lesquelles on découvroit pourtant quelques forêts & quelques vallons rians & cultivés. Du côté de la Savoie, le Mont-Blanc, le Géant & les cîmes intermédiaires présentoient un tableau très-grand, très-varié & très-intéressant.

Les porteurs du bagage & des instrumens repartirent sur le champ pour Chamouni; mais je gardai, outre mon domestique, quatre des meilleurs guides, pour nous aider dans nos opérations, & pour aller alternativement chercher du charbon & des provisions à Courmayeur.

Dès qu'ils se furent reposés & rafraîchis, je desirai qu'ils commençassent les arrangemens nécessaires à mon établissement; mais un reste de fatigue & la perspective des incommodités qu'ils auroient à souffrir dans ce séjour, abattoient leurs forces & leur courage. Cependant lorsque la fraîcheur de la soirée commença à se faire sentir, ils comprirent qu'il falloit pourtant songer à un abri pour la nuit; ils commencèrent alors à arranger un peu les gros blocs de granit détachés, qui formoient le sol de notre arête, & à y tendre les tentes pour y passer la nuit; car la cabane étoit inhabitable jusqu'à ce que l'on eût piqué & enlevé un lit de glace vive que l'on trouva au-dessous de la neige dont elle étoit remplie.

Pour moi, j'avois d'abord commencé à visiter mes instrumens & à mettreen expérience ceux qui n'avoient besoin d'aucun préparatif, & j'avois eu le chagrin de trouver mes deux baromètres dérangés; la grande sécheresse qui avoit régné depuis notre départ de Chamouni, avoit diminué le diamètre du liège de l'ame des robinets qui doivent contenir le mercure: ils perdoient tous deux à fils; cependant l'air n'y étoit point rentré, & je parvins à guérir l'un des deux en employant un remède indiqué par la cause du mal; je le tins continuellement enveloppé dans des linges mouillés, l'humidité renfla le liège, & il retint alors le mercure.

Quoiqu'assez mal couchés, nous dormîmes d'un très-bon sommeil, qui nous rendit à tous nos forces & notre activité. Dès le matin nous nous mîmes avec ardeur à purger de glace notre cabane, & à l'exhausser assez pour que l'on pût s'y tenir debout: nous construisîmes des piedestaux pour le magnétomètre, pour la boussole de variation, pour le plateau qui sert à tracer la méridienne, & nous commençâmes même quelques observations. Nos guides, qui prévoyoient un changement de tems, s'appliquèrent sur-tout à assujettir solidement nos tentes; opération difficile sur cette arête, plus étroite que les tentes mêmes, inégale & composée de grandes masses incohérentes.

Nous nous trouvâmes bien heureux d'avoir pris toutes ces précautions;

car, dans la nuit suivante, celle du 4 au 5 juillet nous fûmes accueillis par le plus terrible orage dont j'aie jamais été témoin. Il s'éleva à une heure après minuit un vent de sud-ouest d'une telle violence, que je croyois à chaque instant qu'il alloit emporter la cabane de pierres dans laquelle mon fils & moi nous étions couchés. Ce vent avoit ceci de singulier, c'est qu'il étoit périodiquement interrompu par des intervalles du calme le plus parfait: dans ces intervalles nous entendions le vent souffler au-dessous de nous dans le fond de la vallée de l'Allée-Blanche, tandis que la tranquillité la plus absolue régnoit autour de notre cabane. Mais ces calmes étoient suivis de rafales d'une violence inexprimable; c'étoient des coups redoublés qui ressembloient à des décharges d'artillerie: nous sentions la montagne même s'ébranler sous nos matelas; le vent se faisoit jour par les joints des pierres de la cabane; il souleva même une fois mes draps & mes couvertures, & me glaça de la tête aux pieds. Il se calma un peu à l'aube du jour; mais il se releva bientôt, & revint accompagné de neige, qui entroit de toutes parts dans notre cabane. Nous nous réfugiâmes alors dans une des tentes, où l'on étoit mieux à l'abri. Nous y trouvâmes les guides obligés de soutenir continuellement les mâts, de peur que la violence du vent ne les renversât & ne les balayât avec la tente. Vers les sept heures du matin, il se joignit à l'orage de la grêle & des tonnerres, qui se succédoient sans interruption, l'un d'eux tomba si près de nous, que nous entendîmes distinctement une étincelle, qui en faisoit partie, glisser en pétillant sur la toile mouillée de la tente, précisément derrière la place qu'occupoit mon fils. L'air étoit tellement rempli d'électricité, que dès que je laissois sortir hors de la tente seulement la pointe du conducteur de mon électromètre, les boules divergeoient autant que les fils pouvoient le permettre; & presqu'à chaque explosion du tonnerre, l'électricité devenoit de positive négative, ou réciproquement. Pour qu'on se fasse une idée de l'intensité du vent, je dirai que deux fois nos guides, voulant aller chercher des vivres qui étoient dans l'autre tente, choisirent pour cela un des intervalles où le vent paroissoit se ralentir un peu, & qu'à moitié chemin, quoiqu'il n'y eût que seize à dix-sept pas de distance d'une tente à l'autre, ils furent assaillis par un coup de vent tel, que pour n'être pas emportés dans le précipice, ils furent obligés de se cramponer à un rocher qui se trouvoit heureusement à moitié chemin, & qu'ils restèrent-là deux ou trois minutes avec leurs habits que le vent retroussoit par-dessus leurs têtes & le corps criblé des coups de la grêle, avant que d'oser se remettre en marche.

Vers le midi le tems s'éclaircit, & M. Exchaquet, qui étoit venu la veille avec quatre guides nous faire une visite, & qui avoit eu le malheur de partager avec nous cette mauvaise nuit & cette orageuse matinée, profita de la cessation du mauvais tems pour s'en retourner, en descendant par Courmayeur.

Pour

Pour nous, nous fûmes très-satisfaits de voir qu'avec nos abris, tout chétifs qu'ils étoient, nous pouvions résister aux élémens conjurés ; & bien persuadés qu'il étoit à-peu-près impossible d'essuyer un plus mauvais tems, nous nous trouvâmes rassurés contre la crainte des orages qu'on nous avoit peints comme très-dangereux sur ces hauteurs. Nous continuâmes donc avec ardeur les dispositions nécessaires pour nos observations. Elles commencèrent dès le lendemain à former une suite régulière & non-interrompue. Lorsque le tems n'étoit pas trop mauvais, mon fils se levoit à quatre heures du matin pour commencer les observations météorologiques : je ne me levois que vers les sept heures ; mais en revanche je veillois jusqu'à minuit, tandis que mon fils se couchoit vers les dix heures. Dans le jour nous avions chacun nos occupations marquées.

Cette vie active faisoit passer notre tems avec une extrême rapidité ; mais nous souffrions beaucoup du froid dans les mauvais tems & dans la plupart des soirées, même des beaux jours. Presque tous les soirs vers les cinq heures il commençoit à souffler un vent qui venoit des pentes couvertes de neige qui nous dominoient au nord & à l'ouest : ce vent, souvent accompagné de neige ou de grêle, étoit d'un froid & d'une incommodité extrêmes. Les habits les plus chauds, les fourrures même ne pouvoient nous garantir du froid : nous ne pouvions point allumer de feu dans nos petites tentes de toile, & notre misérable cabane, criblée à jour, ne se réchauffoit point par le feu de nos petits réchauds ; le charbon ne brûloit même dans cet air rare que d'une manière languissante & à force d'être animé par le soufflet, & si nous parvenions enfin à réchauffer nos pieds & le bas de nos jambes, nos corps demeuroient toujours glacés par le vent qui traversoit la cabane. Dans ces momens-là nous avions un peu moins de regret de n'être élevés que de dix-sept cens soixante-trois toises au-dessus de la mer ; car plus haut le froid eût été encore plus incommode : nous nous consolions d'ailleurs en pensant que nous étions-là d'environ cent quatre-vingts toises plus haut que la cime du Buet, qui passoit il y a quelques années pour la sommité accessible la plus élevée des Alpes.

Vers les dix heures du soir le vent se calmoit ; c'étoit l'heure où je laissois mon fils se coucher dans la cabane : j'allois alors dans la tente de la boussole me blottir dans ma fourrure avec une pierre chaude sous mes pieds, mettre au net les notes de ce que j'avois fait dans la journée. Je sortois par intervalles pour observer mes instrumens & le ciel, qui presque toujours étoit alors de la plus grande pureté. Ces deux heures de retraite & de contemplation me paroissoient extrêmement douces : j'allois ensuite me coucher dans la cabane sur mon petit matelas étendu à terre à côté de celui de mon fils, & j'y trouvois un meilleur sommeil que dans mon lit de la plaine.

La seizième & dernière soirée que nous passâmes au Col du Géant fut d'une beauté ravissante. Il sembloit que ces hautes sommités vouloient que nous ne les quittassions pas sans regret. Le vent froid qui avoit rendu la plupart des soirées si incommodes, ne souffla point ce soir-là. Les cîmes qui nous dominoient & les neiges qui les séparent se colorèrent des plus belles nuances de rose & de carmin; tout l'horison de l'Italie paroissoit bordé d'une large ceinture pourpre, & la pleine lune vint s'élever au-dessus de cette ceinture avec la majesté d'une Reine, & teinte du plus beau vermillon. L'air autour de nous avoit cette pureté & cette limpidité parfaite qu'Homère attribue à celui de l'Olympe, tandis que les vallées, remplies des vapeurs qui s'y étoient condensées, sembloient un séjour d'obscurité & de ténèbres.

Mais comment peindrai-je la nuit qui succéda à cette belle soirée, lorsqu'après le crépuscule, la lune brillant seule dans le ciel, versoit les flots de sa lumière argentée sur la vaste enceinte des neiges & des rochers qui entouroient notre cabane? Combien ces neiges & ces glaces dont l'éclat est insoutenable à la lumière du soleil, formoient un étonnant & délicieux spectacle à la douce clarté du flambeau de la nuit! Quel magnifique contraste, ces rocs de granit rembrunis & découpés avec tant de netteté & de hardiesse formoient au milieu de ces neiges brillantes! Quel moment pour la méditation! De combien de peines & de privations de semblables momens ne dédommagent-ils pas! L'ame s'élève, les vues de l'esprit semblent s'agrandir, & au milieu de ce majestueux silence, on croit entendre la voix de la nature & devenir le confident de ses opérations les plus secrettes.

Le lendemain 19 juillet, comme nous avions achevé les observations & les expériences que nous nous étions proposées, nous quittâmes notre station & nous descendîmes à Courmayeur. La première partie de la descente que l'on fait sur des rocs incohérens est rapide & pénible, mais sans aucune espèce de danger, & à cet égard elle ne ressemble nullement à l'Aiguille du Goûté à laquelle on l'avoit comparée. Du pied de ces rocs, on entre dans des prairies au-dessous desquelles on trouve des bois, & enfin des champs cultivés par lesquels on arrive à Courmayeur. Toute cette route ne présente aucune difficulté. Nous y souffrîmes cependant beaucoup; d'abord de la chaleur, qui, en sortant du climat froid auquel nous nous étions habitués, nous parut insupportable; mais nous souffrîmes sur-tout de la faim. Nous avions réservé quelques provisions pour ce petit voyage, mais elles disparurent dans la nuit qui le précéda. Nous avons violemment soupçonné quelqu'un de nos guides de les avoir soustraites, moins pour en profiter, que pour nous mettre dans l'absolue nécessité de partir. Ils s'ennuyoient mortellement sur le Col du Géant, & notre admiration pour la dernière soirée, quelques regrets qu'avoit témoignés mon fils, leur avoit fait craindre que nous ne voulussions prolonger

notre séjour. La chaleur & l'inanition m'ôtoient les forces, me donnoient même des commencemens de défaillance & me portoient à la tête, au point que je ne pouvois pas trouver les mots nécessaires pour exprimer mes pensées. Mon fils & mon domestique en souffrirent aussi, mais beaucoup moins que moi. Ma foiblesse retardoit notre marche, & éloignoit par cela même le remède. Nous n'arrivâmes qu'à sept heures du soir au village d'Entrève, où étoient les premières maisons où l'on pût trouver quelque chose à manger. Mais un jour de repos à Courmayeur me rétablit parfaitement. De-là nous vînmes par le Col Ferret à Martigny, & de Martigny à Chamouni où nous passâmes encore trois jours pour faire quelques expériences comparatives à celles que nous avions faites sur le Col du Géant. De-là, nous sommes revenus à Genève à la fin de juillet. Je donnerai dans un des prochains Journaux une notice des résultats de quelques-unes de nos observations.

DESCRIPTION

De différentes Cristallisations du Verre à fondant salino-terreux;

Par M. PAJOT DE CHARMES, *Inspecteur des Manufactures, & Correspondant de la Société Royale de Médecine.*

DEPUIS long-tems les Naturalistes, en considérant le feu comme menstrue ou dissolvant, avoient regardé le verre comme un sel susceptible de cristalliser, mais jusqu'à présent, leur théorie n'avoit été confirmée que par la découverte de quelques cristaux isolés ou groupés de verres métalliques trouvés dans des scories ou laitiers de fourneaux de forges, & il pourroit encore rester des doutes tant sur la cristallisation des verres *calcaires & gypseux*, ou salino-terreux, que sur celle des verres *alkalins* proprement dits (1).

Les différentes cristallisations vitreuses que j'annonce ici, produites par le feu & provenantes de verres calcaires, vont donc venir à l'appui du systême de la cristallisation générale & artificielle. C'est sous ce double point de vue qu'elles m'ont paru mériter l'attention des Naturalistes & des Physiciens.

La *fig. 1*, *Pl. II*, offre une cristallisation radieuse, ou composée de dix aiguilles ou lames rangées en forme de rayons autour d'un centre commun. Les cercles ou plutôt les boules qui en résultent ont plus ou moins de diamètre, c'est-à-dire, depuis demi-ligne jusqu'à sept, huit &

(1) M. Keir avoit déjà vu des cristallisations du verre. *Voyez* un Mémoire de ce célèbre Chimiste dans ce Journal, année 1779, mois de Septembre. *Note de M. de la Métherie.*

neuf environ. La couleur de cette cristallisation est quelquefois blanche & laiteuse, mais ordinairement grisâtre, nuancée de pourpre, rose, ou lie de vin, soit sur la circonférence, soit sur la longueur des lames ou aiguilles, la fracture en est brillante & vitreuse. Cette espèce de cristallisation que je regarde comme composée de principes moins homogènes, ou moins épurés, que celle dont je ferai mention plus bas, ne se rencontre que sur ces deux masses de verre. Je n'en ai point vu dans ses cavités ou boursouflures.

Quelquefois la substance de cette cristallisation, *fig.* 2, se trouve éparse, soit en masse, soit en veines diversement colorées, de gris, de blanc, de rose, dans le verre qui lui est propre; mais on y apperçoit rarement des figures régulières & déterminées, seulement des facettes ou lames brillantes & spathiques; j'ai vu des blocs de ces espèces de cristallisations confuses qui pesoient plus de cent cinquante livres. On les auroit pris au premier coup-d'œil pour des masses de spath calcaire ou de feld-spath. Elles paroissent au surplus être opaques, & elles renvoient des étincelles par le choc de l'acier.

Il est à remarquer que ces cristallisations ne se lient point fortement avec la masse vitreuse qui les entoure; elles ne s'y montrent que comme incrustées. On distingue facilement à la simple vue, la ligne de démarcation qui les sépare en plusieurs endroits, & qui sans doute n'est qu'une suite de la différence de retraite qu'ont subie ces diverses substances par le refroidissement.

La *fig.* 3 nous présente une cristallisation des plus régulières, composée de prismes exaëdres tronqués, bien déterminés tant sur les faces que sur la troncature, (Voyez *fig.* 4 & 5, où le plan & l'élévation de ces cristaux sont représentés plus grands que nature). Les six faces paroissent égales & presque toutes concaves; quelques-unes semblent striées ou cannelées sur leur longueur. La troncature du prisme est aussi quelquefois concave, & le centre s'annonce par un petit point creux que je considère, ainsi que la courbure des faces & de la troncature, comme un effet de la retraite que ces cristaux ont dû subir en se refroidissant ou se réunissant. Il est quelques-uns de ces prismes dans lesquels on remarque du côté de la troncature, les différentes couches additionnelles qui les ont formées.

Ces cristaux sont disséminés, soit en groupes, soit isolément dans la masse de verre bleuâtre, jaune, verdâtre ou feuille-morte qui leur est propre, & avec lequel ils font corps. Ils y tapissent pareillement des cavités en forme de géodes, telles que les représente la *fig.* 3. Les prismes que l'on y trouve sont les seuls réguliers. Leur diamètre n'excède pas une ligne, une ligne & demie d'angle à angle, la hauteur des faces paroît suivre la même dimension sur une demi ou trois quarts de ligne de largeur d'une arête à l'autre. La fracture de ces cristaux est brillante

& vitreuse. La couleur est d'un gris légèrement verdâtre, ou merde-d'oie; & plus foncé au centre qu'à la circonférence. Lorsqu'ils sont fondus, ou commencent à se fondre, ils sont plus ou moins laiteux. Ces prismes ont la demi-transparence de l'agathe, & font feu avec le briquet.

Ces différentes espèces de cristallisations qui me semblent dues à la chaux saturée d'argile & de sable, sont attaquables par les acides minéraux, mais principalement par l'acide vitriolique avec lequel elles forment une sorte de magma blanc & pulvérulent.

J'ai trouvé ces différens cristaux dans un creuset de la Verrerie Royale des bouteilles du bas-Meudon, anciennement établie à Sèves près Paris. L'on sait qu'en général le verre à bouteilles est plus ou moins composé de fondans, gypseux ou calcaires, ou salino-terreux. C'est sur-tout de ce dernier dont on fait usage dans la verrerie que je viens de citer.

Je tâcherai d'indiquer dans un Mémoire particulier la manière dont peuvent s'obtenir ces sortes de cristaux vitreux réguliers, & qui sont sûrement plus communs qu'on ne pense dans les verreries à bouteilles ou en verre commun; ce qui me portera en même-tems à m'étendre sur les espèces de cristallisations particulières qu'affecte le verre dans son changement en porcelaine *dite de Réaumur.*

EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS

Sur la manière de fondre l'Or avec l'Etain.

Il est reçu depuis long-tems comme un fait par les Métallurgistes, que l'étain mêlé avec l'or, en la plus petite quantité, soit en substance, soit en vapeurs, détruit totalement la ductilité de ce précieux métal. Mais M. Woulfe, Ecuyer & Membre de la Société Royale de Londres, communiqua à cette Société en 1764 un Mémoire de M. Alchorne, Essayeur de la monnoie d'Angleterre dans la Tour de Londres, & depuis imprimé dans les Transactions Philosophiques, dans lequel il prouve que l'étain peut être mêlé avec l'or en une quantité modérée sans produire tous ces mauvais effets.

Ces expériences n'ont pas été contredites. Cependant plusieurs Auteurs des plus célèbres ont continué de suivre l'ancienne opinion relativement à l'étain, quoiqu'elle ne soit nullement fondée; on peut donc supposer que le Mémoire ci-dessus n'a pas été assez connu, & qu'on n'y a pas assez fait attention. C'est pourquoi je crois nécessaire d'en donner un extrait, & de le faire connoître d'une manière plus générale.

M. Alchorne rapporte qu'il avoit long-tems douté de cette propriété

extraordinaire attribuée à l'étain, & que l'occasion s'en étant présentée, il avoit fait plusieurs expériences sur cette matière. Il mêla douze onces d'or fin avec différentes quantités d'étain, depuis soixante grains jusqu'à demi-once. Ces alliages battus au marteau, passés au laminoir, & portés sous le balancier, ne parurent point avoir souffert; mais ayant mêlé une once d'étain avec douze onces d'or fin, ce mêlange ne put être travaillé. Il voulut ensuite exposer l'or à la fumée ou vapeur de l'étain. Il mit douze onces d'or à vingt-deux karats dans un petit creuset qu'il plaça dans un creuset plus grand, & l'environna d'étain. Il soumit le tout à un assez grand degré de feu pendant demi-heure, mais l'or ne perdit rien de sa ductilité. Il a poursuivi ces recherches encore plus loin. Il a allié les mêlanges ci-dessus avec du cuivre & a ensuite ajouté de l'étain à cet or, ainsi allié avec différentes portions de cuivre & d'argent; mais dans tous les cas douze onces d'or alliées avec de l'étain dans la quantité d'une demi-once, de cuivre deux onces & demie souffroient d'être battues & laminées jusqu'à l'épaisseur d'un fort papier, & pouvoient être travaillées en petits ouvrages de bijouterie & tirées en fil fin avec la même facilité que l'or du commerce.

M. Alchorne observe que l'ancienne opinion adoptée par tant d'Auteurs doit vraisemblablement son origine à l'arsenic que l'étain contient ordinairement, ayant trouvé que douze grains de ce demi-métal en régule rendoient autant d'onces d'or aigre & cassant; & de-là il conclut que l'étain comme d'autres métaux inférieurs, n'endommageoit l'or qu'en proportion de la quantité d'arsenic qu'ils contenoient, & qu'il n'y a rien dans l'étain qui puisse ôter à ce métal précieux ses qualités, comme on l'a cru jusqu'à présent.

LETTRE

DE M. BRUGNATELLI,

A M. DE LA MÉTHERIE,

Sur la Fructification de la Rose tremière & l'analyse de la Salive.

MONSIEUR,

M. le Chanoine Volta a fait plusieurs observations sur la fructification de la rose tremière, *Alcea rosea*, Lin. depuis l'instant que les boutons à fleurs paroissent jusqu'au moment que la corolle est ouverte. Les

résultats de ces observations ont été, 1°. que la nature dans l'intérieur du bouton travaille d'abord les parties essentielles, savoir, les étamines & le germe; 2°. que la poussière fécondante se montre dans les anthères sous forme de petits globules lorsque le bouton n'a pas encore pris le tiers de son accroissement, & avant que les feuilles de la corolle soient formées; 3°. que les anthères s'ouvrent trois ou quatre jours avant la fleur & avant que la corolle pénètre le calice; 4°. qu'aussi-tôt que les anthères paroissent, les stigmates se trouvent parsemés de la petite poussière séminale, & on en voit plusieurs grains qui pénètrent jusqu'à l'ovaire pour y féconder les semences; d'où il paroît bien clairement que la fécondation de cette plante commence quelques jours avant que la fleur s'ouvre & avant que la corolle pénètre le calice. C'est ce qui rend insuffisante l'observation de M. Reynier contre le sexualisme des plantes. M. Volta a d'ailleurs observé que pour enlever entièrement de la fleur de cette rose toute les parties sexuelles avant que cette fleur ne s'ouvrît, comme M. Reynier dit l'avoir fait, il ne pouvoit couper la corolle qui étoit trop adhérente aux étamines, lesquelles ne représentent point un faisceau, mais un globule qui s'étend jusqu'au germe. Il a fait cette opération plusieurs fois avec toute la dextérité possible; mais elle a toujours été si fatale à la plante qu'elle a langui, & est morte peu de tems après.

J'ai analysé la salive d'un homme tourmenté depuis plusieurs années du mal vénérien. Aucun remède n'avoit pu le guérir ni diminuer l'acrimonie de ce virus qui corrodoit toutes les parties qui se rencontroient. J'y ai trouvé l'acide saccharin libre, & en grande quantité. Comme cet homme étoit extrêmement maigre, quoiqu'il fût à un régime très-nourrissant; il paroît vraisemblable que cette maigreur étoit due à la perte de la partie sucrée & nutritive des alimens.

Je suis, &c.

LETTRE

DE M. DE REYNIER,

Membre de plusieurs Académies & Sociétés,

A M. DE LA MÉTHERIE,

SUR LA CRISTALLISATION DES ÊTRES ORGANISÉS.

MONSIEUR,

Vous vous êtes déclaré en faveur de la cristallisation des êtres organisés dans votre excellent Ouvrage des Principes de la Physiologie naturelle :

ce systême si vraisemblable rencontre plusieurs obstacles qu'il est essentiel de détruire. Quelques observations que j'ai faites dans les mines de Sainte-Marie-aux-Mines pendant le cours de cet été, viennent à l'appui de notre opinion sur la formation des êtres, principalement sur celle de ces aggrégations fugitives où les Botanistes voyent des organes sexuels, parce qu'il est décent, suivant eux, que tous les êtres en possèdent.

Le *lichen radiciformis* (1) croît très-abondamment dans la mine de plomb de Sainte-Marie; tous les vieux bois d'étançonnement en étoient couverts lorsque j'y ai été, & on pouvoit observer toutes les nuances depuis l'état parfait de cette plante jusqu'aux premiers rudimens de son organisation, j'ai suivi les passages avec exactitude. Une goutte d'eau un peu mucilagineuse paroît à la surface du bois; cette goutte devient moins limpide en recevant une nouvelle quantité de matière organique: sa base durcit, s'allonge, son extrémité reste toujours liquide, mais d'autant plus opaque qu'elle appproche du corps de la plante. Lorsque le lichen a quelques pouces de longueur, cette goutte d'eau disparoît & la plante paroît se développer & se nourrir par ses organes extérieurs: alors elle change de couleur, de blanche elle devient noire par les nuances du fauve & du brun. Il est constant que cette plante ne se nourrit pas par intus-susception dans les premiers instans de son existence: elle a en se formant le même diamètre qu'elle doit conserver, & son extrémité où les molécules qui coulent avec l'eau sur sa superficie se réunissent, indique sa formation.

Cet exemple d'une formation par l'aggrégation de la matière organisée, me paroît moins susceptible d'objections que les autres que j'ai donnés (2), on m'objectoit que les graines des plantes étoient répandues dans les airs, mais ici c'est une espèce qui ne croît que dans les mines, qui même n'a pas été observée dans toutes. Or, comment supposer que ses graines ont été transportées d'une mine dans une autre. Pour ne pas avouer que Linné a fait une loi générale sur des faits fréquens, mais point sans exceptions, on a recours à des possibilités où la probabilité même n'est pas consultée. Si la graine n'a pas été apportée au travers des airs, elle a dû se trouver dans le bois & en faire partie: alors quel systême est plus probable qu'une des molécules intégrantes du bois en se développant a formé un être, ou que plusieurs molécules se sont réunies pour le former.

Outre ce lichen, on trouve plusieurs autres plantes dans les mines, telles que des polipores, moisissures, agaric, tremelles, qui ont une forme & une manière d'être qui leur est propre. Toutes ces plantes

(1) Weber spicil. floræ Gothing. p. 232.
Usnea radiciformis scop. diff. pl. 1, p. 95, n°. 16, tab. 8.
(2) Dans ce Journal, mois d'août 1787.

n'existent

n'existent que dans les mines; & par conséquent en suivant la doctrine des graines, on doit avouer nécessairement que lorsqu'on creuse une nouvelle mine dans un pays, la nature a soin d'envoyer des graines d'ailleurs. Vous sentez, Monsieur, combien cette supposition est gratuite; mais les Linnéistes la trouvent plus probable que la formation spontanée. J'ai visité dans ce même voyage les mines de plomb de Kleebleat, près de Sallingue; cette mine n'est ouverte que depuis trois ou quatre ans & très-éloignée de toute autre mine: cependant j'y ai trouvé en grande abondance plusieurs des plantes cryptogamiques particulières à cette position. J'aimerois que les Linnéistes voulussent expliquer comment elles ont pu y venir.

Je suis, &c.

Paris, le 29 Août 1788.

P. S. L'agave *Americana* fleurit beaucoup plus fréquemment dans les jardins de la Hollande que dans ceux des autres pays de l'Europe: est-ce la meilleure construction des serres ou quelqu'autre cause qui produit cette différence? Pendant le voyage que j'ai fait cette année dans ce pays-là, j'en ai vu plusieurs: l'un d'eux présentoit un phénomène singulier, peut-être unique. Le cœur de la plante avoit extrêmement souffert pendant l'hiver précédent, & même avoit été détruit en partie, & la plante a poussé latéralement cinq tiges qui ont fleuri ensemble. Cet agave existe dans la terre de M. le Marquis de Saint-Simon, située à une lieue d'Utrecht.

OBSERVATIONS

Sur quelques combinaisons de l'Acide marin déphlogistiqué, ou de l'Acide muriatique oxigéné;

Par M. BERTHOLLET.

L'ACIDE marin déphlogistiqué, ou acide muriatique oxigéné s'éloigne des autres acides par une propriété qui mérite d'être examinée plus particulièrement que je ne l'ai fait dans le Mémoire où je m'en suis occupé. Il ne fait point effervescence avec les alkalis fixes effervescens. Cependant j'ai observé qu'il contracte une union avec eux, puisqu'il perd sa couleur, & que son odeur est fort affoiblie & même changée.

L'oxygène qui dans plusieurs occasions donne les propriétés acides à la base avec laquelle il se combine, & qui plus généralement paroît

disposer les substances avec lesquelles il s'unit à entrer en combinaison avec les alkalis, fait-il donc une exception pour l'acide muriatique, & s'éloigne-t-il dans cette occasion d'une loi qui paroît si générale, ou bien n'ai-je apperçu qu'une partie du phénomène? Voilà la question que je me suis proposée, & que j'ai tâché de résoudre par les experiences suivantes.

J'ai mis dans un flacon une dissolution assez rapprochée de potasse caustique, & j'y ai fait passer beaucoup de gaz acide muriatique oxigéné, en me servant des proportions d'acide muriatique & de chaux de manganèse que j'ai indiquées dans mon Mémoire, & en laissant un flacon vuide intermédiaire pour recevoir l'acide qui n'auroit pas été oxigéné. Il s'est combiné avec beaucoup de facilité une grande quantité de gaz. La liqueur s'est troublée, & il s'est formé un dépôt abondant. Ce dépôt étoit dû en partie à la terre qui est tenue en dissolution par l'alkali caustique; mais il contenoit outre cela de petits cristaux d'une forme nouvelle. Je fis évaporer la liqueur. J'en retirai beaucoup de muriate de potasse ou *sel fébrifuge de Sylvius* & une petite portion du nouveau sel, dont je vais décrire les propriétés.

Une de celles qui caractérisent ce sel, c'est qu'il détone avec le charbon. Après la détonation on ne retrouve que du muriate de potasse ordinaire. On voit donc par cette seule expérience qu'il est composé d'acide muriatique combiné avec l'oxigyne & de potasse: & je l'appelerai, suivant les principes de la Nomenclature méthodique, muriate oxygéné de potasse.

Ce sel se dissout beaucoup plus abondamment dans l'eau chaude que dans l'eau froide, ce qui donne le moyen de le séparer du muriate de potasse avec lequel il se trouve mêlé. Il cristallise quelquefois en lames exaëdres & plus souvent en lames rhomboïdales; mais tous les cristaux qu'on obtient ont dans la même cristallisation la même figure. Dans les lames exaëdres il y a ordinairement deux grands côtés & quatre petits. Les deux grands côtés sont quelquefois fort longs, & donnent au cristal l'apparence d'une aiguille. La forme rhomboïdale dérive de l'exaëdre, dont deux des petits côtés opposés sont supprimés. Ces cristaux sont d'un brillant argentin comme le mica. Ils n'ont plus la saveur de muriate de potasse; mais ils en ont une qui est fade, & ils produisent en se fondant dans la bouche un sentiment de fraîcheur qui ressemble beaucoup à celle du nitre.

Je viens de prouver que l'acide muriatique combiné avec l'oxygène peut s'unir avec la potasse, & former un sel qui a de grandes analogies avec le nitre par sa dissolubilité dans l'eau chaude, par la propriété de détoner & par la saveur; mais lorsque ce sel se produit, il se forme toujours une beaucoup plus grande quantité de muriate de potasse. Il falloit chercher si l'acide muriatique oxygéné prend dans cette combinaison

une nature différente, & pourquoi il n'y a qu'une petite partie de sel qui se trouve oxygéné. Pour fixer l'idée que je devois me former, j'ai comparé les quantités d'oxygène qu'on pouvoit séparer par la chaleur de l'acide qui entre dans la composition du muriate oxygéné de potasse, & celle qui est en combinaison dans l'acide muriatique oxygéné, & que j'en ai séparés par l'action de la lumière. J'ai ensuite comparé la quantité d'acide muriatique qui se trouve, soit dans le muriate oxygéné de potasse, soit dans un poids connu d'acide muriatique oxygéné, & j'ai trouvé que la proportion d'oxygène relativement à l'acide étoit beaucoup plus grande dans ce sel neutre que dans l'acide. Je n'indiquerai pas ici le nombre qui exprime cette différence, parce que je me propose de mettre dans cette détermination encore plus de précision que je n'ai pu le faire jusqu'à présent.

Lors donc qu'on fait passer l'acide muriatique oxygéné dans une solution de potasse, l'oxygène se concentre dans une partie de la combinaison pour former le sel oxygéné, & la plus grande partie de l'acide muriatique qui a été dépouillé de son oxygène forme avec une autre portion de l'alkali un simple muriate de potasse. Pour distinguer l'acide muriatique oxygéné de celui qui est en combinaison dans le sel détonant, je désignerai ce dernier par le nom d'acide muriatique *sur-oxygéné*.

Mais lorsqu'on a saturé une dissolution alkaline avec l'acide muriatique oxygéné, ou bien lorsqu'on a laissé un excès d'alkali, cette liqueur détruit promptement les couleurs végétales & fait effervescence avec l'alkali volatil (ammoniaque) qu'elle décompose de la manière que j'ai décrite dans mon Analyse de l'alkali volatil (Mém. de l'Acad. de Paris, 1785), & cependant le sel oxygéné n'exerce aucune action ni sur les couleurs ni sur cet alkali. Il faut donc qu'il y ait une portion de l'acide oxygéné dans laquelle la transposition de l'oxygène n'ait pas eu lieu. Cette portion est maintenue dans son état naturel probablement par l'affinité que l'eau a d'un côté avec elle, & d'un autre avec l'alkali, de sorte qu'elle ne contracte qu'une union foible avec ce dernier.

Ce qui se passe ici dans la transposition de l'oxygène a beaucoup de rapport avec ce qui arrive lorsqu'on combine l'acide nitreux avec l'alkali. Quoique l'air phlogistiqué (azote) s'y trouve combiné avec tout l'oxygène, cependant lorsque la combinaison avec l'alkali se forme, il se fait à l'instant une séparation. D'un côté beaucoup d'oxygène & peu d'air phlogistiqué forment l'acide nitreux (nitrique) qui ayant plus d'affinité avec l'alkali se combine avec lui. D'un autre côté, beaucoup d'air phlogistiqué, & une portion plus petite d'oxygène forment du gaz nitreux qui est repoussé de la combinaison, & qui s'échappe pour la plus grande partie de la liqueur.

Si l'on fait évaporer la dissolution de potasse saturée avec l'acide muriatique déphlogistiqué, & si l'on n'expose pas le vaisseau de verre sur des

charbons ardens, toute la partie qui conservoit les propriétés de cet acide; subit le changement que je viens de décrire, & forme du muriate de potasse & du sel détonant, de manière qu'on ne retire par la distillation ni air vital ni acide marin déphlogistiqué; & lorsque la liqueur est rapprochée à un certain point, elle n'altère plus les couleurs ni ne décompose l'alkali volatil.

Après avoir éprouvé la potasse caustique, j'ai éprouvé celle qui est effervescente. J'ai observé que la combinaison avoit lieu également, & que l'acide muriatique oxygéné éprouvoit la même transformation pendant que la combinaison se formoit. L'air fixe (acide carbonique) est chassé de sa base, & il entraîne avec lui une petite portion d'acide muriatique oxygéné, comme on peut s'en assurer en faisant passer ce gaz dans un flacon rempli d'eau. J'ai retiré de cette combinaison à-peu-près quatre parties de muriate de potasse contre une de muriate oxygéné; de sorte que comme l'oxygène fait un peu plus du tiers du poids de ce dernier sel, ainsi qu'on le verra plus bas, il faut que plus de six parties d'acide oxygéné cèdent leur oxygène à une seule partie. Je donnerai ces proportions d'une manière plus exacte.

Ce que j'ai dit sur la portion d'acide muriatique oxygéné qui reste foiblement unie à l'alkali & qui conserve ses propriétés, a également lieu avec la dissolution de potasse effervescente (carbonate de potasse), elle détruit les couleurs végétales, elle décompose l'alkali volatil, & elle donne de l'air vital, lorsqu'on l'expose à la lumière: enfin, lorsqu'on fait évaporer la liqueur sans qu'elle éprouve l'action vive de la lumière, cette portion se combine avec l'alkali & forme encore du muriate oxygéné & du muriate simple. Mais je suppose ici, de même que pour l'expérience de la potasse, que la liqueur alkaline n'est pas surchargée d'acide muriatique oxygéné. Car s'il y en avoit une partie surabondante à l'alkali qui pût se combiner, cette partie passeroit dans la distillation sous la forme d'acide muriatique oxygéné, pourvu qu'elle n'éprouvât que l'action d'une chaleur obscure. Lorsque la liqueur alkaline a ainsi une surabondance d'acide muriatique oxygéné, l'on peut en détruire une partie par l'alkali volatil, & cependant retirer la même proportion du sel oxygéné que si on n'y avoit point mêlé de cet alkali, ainsi que je m'en suis assuré par l'expérience.

A présent l'on entend ce qui doit se passer lorsqu'on verse une dissolution d'alkali fixe dans l'acide muriatique oxygéné. La proportion d'eau qui se trouve nécessairement dans cette liqueur, est telle que l'acide y est dans le cas de la partie que j'ai dit n'être point décomposée dans l'opération précédente. Il se combine trop foiblement avec l'alkali, il n'en chasse point l'acide des carbonates, & il conserve toutes les propriétés dont j'ai parlé. Pour le prouver j'ai versé de la dissolution d'alkali effervescent dans une certaine quantité d'acide muriatique

oxygéné assez forte. J'ai ensuite versé de l'ammoniaque qui a produit une effervescence qui est due, ainsi que je l'ai expliqué ailleurs, au dégagement de l'air phlogistiqué. Après cela j'ai fait évaporer la liqueur, & je n'ai point trouvé de sel oxygéné. Il ne s'en étoit donc point formé, lorsque j'avois mêlé la liqueur alkaline avec l'acide muriatique oxygéné.

Mais lorsqu'on fait évaporer cette liqueur, ou bien on expose le vaisseau transparent sur une lumière vive, ou bien on fait évaporer ou distiller à une chaleur obscure. Dans ce premier cas une partie d'acide muriatique oxygéné est décomposée par la lumière, & on retire un peu d'air vital qui est mêlé avec l'air fixe, si l'on s'est servi d'alkali effervescent. C'est ce qui m'est arrivé dans les expériences que j'ai décrites (Mém. de l'Acad. & Journ. de Physique). Dans le second cas la transformation se fait en entier, & l'on retire les proportions indiquées de sel oxygéné & de muriate simple, & la proportion du premier est plus grande que si l'on a dégagé de l'air vital.

Le sel oxygéné que je viens de décrire avoit échappé à Schéele & à Bergman, lorsqu'ils regardèrent comme un muriate ordinaire le sel résultant de la combinaison de l'alkali fixe avec l'acide muriatique oxygéné, lequel d'ailleurs par leur procédé devoit se trouver mêlé à beaucoup d'acide muriatique simple. Il n'est donc plus besoin de discuter l'explication que ces deux grands Chimistes ont donnée sur l'identité de ces sels, qu'ils attribuoient à une portion de phlogistique que l'alkali devoit rendre à l'acide muriatique déphlogistiqué. Et moi lorsque j'ai combattu cette explication vague, & que j'ai prouvé que l'on retiroit de l'air vital de l'acide muriatique oxygéné, je n'ai point également apperçu le sel oxygéné qui devoit être mêlé avec le muriate ordinaire, à la vérité en petite proportion, parce que dans mon procédé j'avois décomposé une partie de l'acide muriatique oxygéné en exposant la cornue dont je me servois sur des charbons ardens.

En décrivant la combinaison de l'acide muriatique oxigéné avec la dissolution de potasse, j'ai passé sous silence deux circonstances dont je vais faire mention. La première est que l'alkali caustique qu'on prépare dans l'eau n'est jamais entièrement dépouillé d'air fixe. Il s'en dégage toujours un peu sur la fin de la saturation. La seconde qui est beaucoup plus importante, c'est que lorsque l'alkali caustique est rapproché à un certain point, il se fait une effervescence continuelle pendant l'opération, & cette effervescence se prolonge même quelques jours après. Si l'on recueille le gaz qui se dégage en bulles qui dans le commencement se succèdent assez rapidement, on trouve que c'est de l'air vital. Si l'on fait évaporer la liqueur, il se dégage encore de l'air vital dans le commencement; & enfin l'on retire une beaucoup plus petite portion de sel oxygéné. Il paroît donc que l'alkali caustique dont l'affinité n'est pas tempérée par l'eau, exerce une action trop vive sur la base muriatique

de l'acide oxygéné, que l'on peut regarder comme étant dans un état gazeux & à demi-élastique, & il en chasse l'oxygène. Cet effet seroit sans doute plus rapide si on exposoit la liqueur à une lumière vive.

La soude caustique & effervescente forme aussi une combinaison avec l'acide muriatique oxygéné & présente des phénomènes analogues à ceux que j'ai décrits; mais la différence qui mérite d'être remarquée, c'est que le sel oxygéné de soude, au lieu d'être moins soluble dans l'eau froide que le muriate ordinaire est au contraire déliquescent; lors même qu'il est réduit en liqueur; si on en verse un peu sur un charbon ardent, il forme une petite détonation. Il se dissout dans l'esprit-de-vin comme tous les sels déliquescens.

La chaux qu'on a préalablement fait éteindre dans l'eau pour en chasser l'air qui est contenu dans ses pores comme dans ceux d'une éponge, & celui qu'elle chasse de l'eau en se combinant avec elle, contracte bien quelque union avec l'acide muriatique oxygéné, ainsi que je l'ai remarqué dans mon Mémoire. Mais il paroît que son action est trop foible pour décider aucune transmutation, & si on fait évaporer la liqueur à une chaleur obscure, il m'a paru que l'acide muriatique oxygéné s'en dégageoit sans avoir éprouvé aucune modification. Cependant je me propose d'examiner encore cet objet.

Après avoir décrit les principaux phénomènes que m'ont présentés les combinaisons de l'acide muriatique oxygéné avec la potasse, la soude & la chaux, j'en viens à quelques propriétés remarquables du muriate de potasse oxygéné. Lorsqu'on expose ce sel à la chaleur, l'oxygène s'en dégage sous forme d'air vital, plus facilement qu'il ne se dégage du nitre. Cependant il y a apparence que le gaz ne se forme que lorsque le vaisseau devient rouge, pour que la lumière rende l'état élastique à l'oxigène. Cent grains de sel m'ont donné soixante & quinze pouces cubiques d'air vital ramené à la température de douze degrés de Réaumur. J'avois pris les précautions nécessaires pour que cet air ne se trouvât mêlé qu'à la plus petite quantité possible d'air atmosphérique, & quoique la théorie indiquât clairement que cet air devoit avoir la plus grande pureté, je l'ai éprouvé à l'eudiomètre de M. de Volta, & avec la dissolution de foie de soufre fait avec l'alkali minéral (sulfure de soude). Dans la première épreuve, vingt parties qui avoient été mêlées avec quarante de gaz inflammable aqueux (gaz hydrogène), ont laissé deux parties de résidu. Dans la seconde, vingt-quatre parties en ont laissé un peu moins qu'une, & j'avoue que je n'ai pas pris les précautions les plus rigoureuses. Par exemple, je ne me suis pas servi d'eau qui eût été privée de l'air qu'elle tient en dissolution. J'ai fait passer dans la seconde expérience, le foie de soufre alkalin dans le vase sans l'avoir fait dissoudre auparavant pour en chasser l'air phlogistiqué qui se trouve entre ses molécules. Mais je

n'ai pas cru devoir pousser plus loin ces expériences, parce que soutenues par la théorie, elles m'ont paru suffire pour en conclure que l'air qui se dégage de ce sel est parfaitement pur.

On pourra donc se servir du muriate oxygéné de potasse pour en retirer d'une manière facile une grande quantité d'air vital. Comme l'air qui s'en dégage est très-pur, la détonation de ce sel avec le charbon est beaucoup plus vive, & la lumière qu'elle donne, plus brillante que celle du nitre dans lequel l'oxygène se trouve mêlé, à près d'un quart d'air phlogistiqué qui modère son action. Il est probable que la poudre que je me propose de faire avec ce sel, aura des propriétés remarquables. La détonation avec le fer est aussi plus vive que celle du nitre.

Puisque cent grains de sel muriate oxygéné de potasse donnent soixante-quinze pouces d'air vital, ils contiennent à-peu-près trente-sept grains d'oxygène. Il faudroit donc d'après les proportions d'oxygène que M. Lavoisier a établies par des expériences incontestables dans la composition de l'air fixe (acide carbonique), à-peu-près quatorze grains de charbon pour décomposer entièrement les cent grains, & l'on en retireroit cinquante-un grains d'air fixe; & comme ce sel ne contient point d'air phlogistiqué, le gaz qui se dégageroit seroit de l'air fixe pur, pourvu qu'on se servît d'un charbon qui seroit dépouillé de l'air phlogistiqué qu'il auroit absorbé de l'atmosphère en se refroidissant, comme le prouvent les expériences de M. l'Abbé Fontana & de M. le Comte de Morozzo.

Le muriate oxigéné de potasse ne trouble point la dissolution du nitre mercuriel; & si après le mêlange on ajouroit de l'alkali volatil, il se fait un précipité noirâtre; ce qui prouve que le sel oxygéné n'a point produit de décomposition. Il ne trouble également point la dissolution nitreuse de plomb ni celle d'argent; mais sur-tout pour faire cette derniere épreuve, il faut qu'il soit cristallisé avec beaucoup de soin, parce que la plus petite quantité de sel muriatique qu'il retiendroit, suffiroit pour troubler la liqueur. C'est même un bon indice pour s'assurer de sa pureté.

Toutes les expériences précédentes prouvent que l'acide qui forme des sels oxygénés est différent de l'acide muriatique oxygéné, & par sa composition, & par des propriétés très-éloignées. Je n'ai pu jusqu'à présent le dégager de sa base sans le décomposer en partie, de sorte que je ne l'ai pas encore observé dans son état de puissance; mais je réserve pour un autre Mémoire les détails qui auront pour objet l'action des autres acides sur les muriates oxygénés, & des considérations particulières sur l'acide muriatique, que je regarderai comme un radical (base acidifiable) qui prend par le moyen d'une certaine quan-

tiré d'oxygène, des propriétés analogues au gaz nitreux & à l'acide sulfureux, & qui enfin étant sur-oxygéné, est en rapport avec l'acide vitriolique (sulfurique) & avec l'acide nitreux (nitrique).

LETTRE

DE M. DE PRÉLONG,

Directeur de l'Hôpital de Gorée,

A M. DE ROMÉ DE LISLE,

Sur des Observations météorologiques faites à Gorée.

MONSIEUR;

Mes observations météorologiques de l'année dernière sont décidément perdues; mais comme les années se ressemblent fort dans ce pays, ainsi que dans la plupart des régions situées entre les tropiques, la perte n'est pas bien grande. D'ailleurs, je travaille tous les jours à la réparer, & vous devez avoir reçu depuis peu les quatre premiers mois de cette année.

Je me bornerai donc à transcrire ici un petit nombre d'observations que je retrouve sur un almanach, où je marquois, durant l'année 1787, les choses qui me frappoient le plus.

1°. Depuis le 15 janvier 1787, jour de notre arrivée, jusqu'aux premiers jours du mois de mai, le thermomètre, le baromètre & le vent ont été, à très-peu de chose près, les mêmes que cette année.

2°. Depuis le 15 mai jusqu'au commencement de décembre, le thermomètre s'est constamment tenu au-dessus de 24 degrés, il faut en excepter les jours de pluie, ou pour parler plus exactement, les jours de grains. Le thermomètre descendoit alors de 3 & 4 degrés.

Vous pensez bien que je ne parle que des heures du jour les plus chaudes, c'est-à-dire, de 11 heures & midi.

3°. Le premier grain est tombé le 15 juin, & le dernier le 14 octobre. Il y en a eu seize ou dix-huit en tout; & quoique je n'aie point d'appareil commode pour mesurer avec précision la quantité d'eau, je puis vous assurer avec certitude qu'il en est tombé plus de cinquante pouces, c'est-à-dire, deux fois & demie autant qu'à Paris; & s'il en faut croire les habitans de Gorée, l'année 1787 a été l'une des moins pluvieuses.

4°.

4°. La plupart des grains ont fait monter le baromètre d'une ligne, & quelquefois de deux (phénomène assez singulier); quelques-uns l'ont fait descendre d'une & tout au plus d'une & demie, & plusieurs n'ont point changé le niveau de cet instrument.

5°. Pendant les quatre mois de la saison pluvieuse, il n'y a que très-peu, ou point du tout de serein ou de rosée.

6°. Le 27 septembre a été le jour le plus chaud de toute l'année. Le thermomètre est monté à 29 degrés, & s'y est tenu plus d'une heure. D'après des observations qui m'ont été communiquées, il peut monter jusqu'à 32 & 33; mais il paroît que 30 est le terme moyen des chaleurs extrêmes de cinq ou six années, tant pour Gorée que pour le Sénégal. Gorée est plus sud; mais son niveau est plus élevé, & le sol moins sablonneux; d'ailleurs cette île est plus éloignée du continent que l'île Saint-Louis.

Vous voyez, Monsieur, que ce pays n'est pas aussi chaud qu'on le croit communément, & qu'on le marque sur les thermomètres. M. Moneron, qui doit être à présent à Paris, m'a assuré qu'il avoit vu à Masulipatnam le thermomètre de Farenheit monter jusqu'à 118 degrés, c'est-à-dire, 38 degrés $\frac{2}{9}$ de Réaumur. Mais tout ce que j'ai ouï dire des différens climats n'approche point de ce que j'ai appris ici de la température de Podor, à cinquante ou soixante lieues de l'île Saint-Louis, sur le fleuve du Sénégal. Un Officier du bataillon d'Afrique qui a passé près d'un an dans ce poste, assure y avoir vu monter le thermomètre de Réaumur à 44 degrés au nord & à l'ombre. D'autres personnes qui ont passé plus ou moins de tems dans ce lieu, disent que l'on ne peut en comparer la chaleur qu'à celle qu'on éprouve à la bouche d'un four allumé; & tous conviennent que Podor est au Sénégal, comme le Sénégal est par rapport à la France. Il me semble que tout cela quadre assez bien avec ce que j'ai lu dans M. Adanson. Ce n'est donc point sans des motifs très-forts, que notre Gouverneur, après avoir visité ce poste, a demandé qu'on l'abandonnât; on sait que Podor coûtoit tous les ans plusieurs sujets au Roi, & que l'on n'en revenoit ordinairement qu'avec des fièvres presqu'interminables, & un épuisement de forces bien difficile à réparer.

Pourquoi donc le Sénégal est-il si fort décrié? Rien ne me paroît si facile à expliquer, soit au physique, soit au moral.

1°. On met assez ordinairement sur le compte de ce pays la grande mortalité qui a lieu presque tous les ans, tant à l'île Saint-Louis qu'à Gorée. Mais c'est une erreur grossière. Gorée doit être regardée comme l'hôpital des établissemens françois le long de cette côte. Les bâtimens qui vont traiter à Saint, en Gambie, à Serre-Lione, à Amancore, &c. relâchent ordinairement deux fois ici. A la première relâche ils commencent leur traite, & à la seconde ils viennent, avec le reste de leur cargaison, reprendre ce qu'ils ont laissé de noir; & c'est alors qu'ils nous amènent

des ſcorbutiques, des fiévreux, &c. du bas de la côte. Or, la plupart de ces malades arrivent ici fatigués par la longueur de la traverſée. Quant au Sénégal, je ſuis forcé de convenir que l'air y eſt aſſez mal ſain, à cauſe des marais de ſon voiſinage, & du vent d'eſt qui doit être regardé comme le *ſiroco* de ce pays, & qui promène ſur l'île les exhalaiſons marécageuſes. Telle eſt l'origine de ces affections ſcorbutiques, ſi communes & ſi difficiles à guérir au Sénégal; & telle eſt la principale différence entre ce poſte & celui de Gorée; c'eſt ordinairement ici que les ſcorbutiques du Sénégal viennent reprendre leur ſanté. Mais il faut convenir que l'on attribue à l'île Saint-Louis un grand nombre de morts, occaſionnées par le voyage de Galam. (*Voyez* ce que dit à ce ſujet M. Lind, Médecin anglois.)

2°. Les François & les Anglois qui depuis long-tems occupent alternativement ce pays, ne ſont pas accoutumés à éprouver pendant ſept mois de ſuite une température moyenne de 27 degrés, & il faut bien obſerver que ce n'eſt qu'à l'ombre & au nord que nous en ſommes quittes à ſi bon marché; quelques pas au ſoleil ſuffiſent pour augmenter la chaleur de cinq à ſix degrés. Je me ſuis quelquefois amuſé à comparer enſemble trois thermomètres dont la marche eſt parfaitement uniforme, & dont je plaçois l'un à l'ombre & au nord, l'autre aux rayons immédiats du ſoleil, & le troiſième dans le ſable juſqu'au-deſſus de la boule, & j'ai conſtamment trouvé que le premier étant à 24, le ſecond montoit bientôt à 30, & le troiſième à 36, ce qui vous paroîtra bien peu de choſe; mais le ſable de Gorée n'eſt qu'un amas de coquilles briſées, moins propre à prendre & à conſerver la chaleur que le ſable proprement dit. Ainſi dans les premiers jours d'août 1787, tandis que M. de Sauſſure grelottoit courageuſement ſur le ſommet de la plus haute montagne d'Europe, & voyoit les thermomètres à — 1 & — 2, le ſoleil alors à-peu-près à notre zénith nous faiſoit éprouver dans les rues de Gorée une chaleur de + 32 ou + 33, c'eſt-à-dire, 35 degrés de différence & plus.

3°. Enfin, il paroît que le Sénégal eſt un peu plus chaud que Cayenne. L'Ingénieur qui eſt à la tête des travaux de cette colonie, m'a aſſuré que le thermomètre s'y tenoit conſtamment entre 17 degrés & 27.

On peut conclure de tout ce qui précède, que cette partie de la côte d'Afrique, même en lui ôtant ce qui ne lui appartient pas, ne peut prétendre à une bonne renommée.

A ces cauſes phyſiques de diffamation ſe joignent pluſieurs cauſes morales particulières à cette colonie. L'on y eſt privé preſqu'entièrement des douceurs de la ſociété; il n'y a que peu de blancs, & la plupart ne viennent point ici pour faire la converſation; ils achetent des hommes pour les revendre: eſpèce de commerce dont l'invention fait peu d'honneur à l'humanité, & dont le ſpectacle journalier fait éprouver un ſentiment pénible & douloureux. Les reſſources analogues aux arts & aux

ſciences ſont plus rares ici que par-tout ailleurs ; non que le continent de l'Afrique n'offre à un obſervateur des prodiges de plus d'un genre, & qui ne ſe retrouvent point dans les autres parties du monde ; mais il eſt ſi difficile d'y pénétrer ; on rencontre tant d'obſtacles & ſi peu de reſſources ; d'ailleurs ces voyages demandent une conſtitution ſi forte, qu'il faut une curioſité plus qu'humaine pour s'enfoncer dans ces plages brûlantes, au milieu d'hommes ſauvages, plus incommodes (1) & quelquefois plus dangereux pour le philoſophe que les tigres, les ſerpens & les lions de leurs forêts. M. de Villeneuve aura pu vous donner ſur tout cela des détails très-intéreſſans ; perſonne n'étoit plus propre que lui à réaliſer un ſemblable projet ; il eſt bien fâcheux que les inconvéniens nombreux qu'il a rencontrés ; la mort de ſes chameaux, & le peu de fidélité de ſes conducteurs l'aient forcé à borner ſes courſes.

J'ai l'honneur d'être, &c.

Supplément.

J'ai oublié, en parlant des *grains*, de vous dire qu'ils viennent régulièrement de la partie de l'horiſon qui eſt entre le nord-eſt & le ſud-eſt. Les premiers & le plus grand nombre viennent du ſud-eſt & finiſſent ordinairement par tourner au ſud & même par le dépaſſer. Vers la fin de ſeptembre & au commencement d'octobre on éprouve auſſi quelquefois deux ou trois grains qui viennent directement du nord-eſt, & qui ſont très-violens. A l'exception de ces 90 degrés, on ne voit jamais de nuages ni de pluie dans ce pays.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

MUSEUM *CARLSONIANUM* in quo novas & ſelectas Aves coloribus ad vivum brevique deſcriptione illuſtratas, ſuaſu & ſumptibus generoſiſſimi poſſeſſoris exhibet *ANDREAS SPARRMAN*, M. D. & Profeſſor Reg. Acad. Scient. Stockolm. Muſæi Præfect. ejuſd. Acad. ut & Societatis Phyſiographiæ Londin. Scient. & Litt. Gothoburg. Hip. Homburg. Memb. faſciculus tertius. *Holmiæ, ex Typographia Regia*, in-fol.

Nous avons déjà fait connoître les deux premiers faſcicules de ce ſuperbe Ouvrage. Celui-ci contient, comme chacun des deux autres, vingt-cinq gravures. Les deſſins ſont faits avec tout le ſoin poſſible, &

(1) M. Adanſon a dit que les nègres du Sénégal étoient les plus grands mendians de l'univers ; on peut dire la même choſe des nègres de toute l'Afrique & même des maures.

l'enluminure parfaitement exécutée. La description de chaque oiseau se trouve sur une feuille à côté. M. Sparrman ne donne que les oiseaux qui ne sont pas encore connus, ceux qu'il a apportés de ses voyages ou qui se trouvent dans le cabinet de M. Carlson. On connoît l'exactitude de ce célèbre Naturaliste; il est aidé dans son travail par M. de Carlson, Ministre de la Guerre & amateur éclairé des sciences. Si les gens riches vouloient ainsi coopérer aux travaux des savans, au lieu de dépenser, comme ils font le plus souvent, leur argent à mille sortes de folies, ou tout au moins à un luxe insensé, on pourroit avoir en peu d'années tous les objets d'Histoire-Naturelle ainsi gravés & enluminés; mais....

Ceux qui voudront souscrire pour cet Ouvrage en France pourront s'adresser à M. d'Orcy, place Vendôme, ami de MM. de Carlson & Sparrman, & qui ne cherche qu'à répandre le goût de l'Histoire-Naturelle. On peut aussi s'adresser à moi.

Essai sur l'Histoire-naturelle des Roches de Trapp, contenant leur Analyse & des recherches sur leurs caractères distinctifs, suivi du Tableau systématique de toutes les espèces & variétés de Trapp & des Roches qui ont pour base cette Pierre; par M. FAUJAS DE SAINT-FOND. A Paris, rue & hôtel Serpente; *in*-12.

Ce genre de pierres qui se trouve dans les composées est assez difficile à distinguer pour que M. Faujas ait cru devoir en faire l'objet d'un travail particulier. Ce mot, qui est suédois, signifie escalier, parce que cette pierre dans sa fracture représente assez bien les marches d'un escalier, désigne une pierre appelée par Cronsted *Saxum compositum jaspide martiali moli seu argilla martiali indurata.* Wallerius l'a défini *cornus trapezius niger solidus lapis lydiis subtilissimis & vix conspicuis constat particulis eleganti atro colore polituram suscipit pulchram.* La pierre de touche des orfevres est un trapp. Ces caractères du trapp ne sont point assez marqués pour qu'on ne soit pas exposé à le confondre souvent avec d'autres pierres, sur-tout avec les basaltes. L'un & l'autre contiennent différentes quantités de terre argileuse, de terre siliceuse, de terre calcaire, de magnésie & de fer. L'un & l'autre contiennent souvent des grains de spath calcaire qui en se décomposant laissent des vides qui feroient prendre ces pierres pour des laves poreuses. Leur pesanteur spécifique est aussi à-peu-près la même, & varie depuis 2,800 jusqu'à 3000. Leur dureté n'est pas toujours égale; car quelquefois ils font feu avec l'acier, d'autres fois ils ne le font pas. Enfin, le trapp & le basalte sont assez fusibles; cependant le basalte l'est plus que le trapp. Il n'est donc pas surprenant que les plus savans Naturalistes aient souvent confondu ces deux pierres. Il faut voir dans l'Ouvrage même de M. Faujas comment on peut éviter cette erreur. Ce célèbre Naturaliste prouve que la plupart des porphires ne sont point à base de jaspe ou de matière

filiceuſe, comme on l'avoit cru, mais à baſe de trapp, comme le prouve leur grande fuſibilité.

Obſervations critiques ſur la Phyſique Neutonnienne, avec la ſolution de la Diſpute des Forces vives & des Forces mortes de LEIBNITZ, *au jugement de l'Académie de Dijon : la réforme des loix du Mouvement uniformément accéléré ou retardé en conſéquence, & Remarque ſur la theorie des chocs des Corps élaſtiques.* A Amſterdam ; & à Paris, chez Cuchet, Nyon l'aîné, Moutard & Cellot, 1 vol. *in*-8°.

Nouvelle Méthode de pratiquer l'Opération Céſarienne, & Parallèle de cette Opération & de la Section de la Symphiſe des os pubis ; par M. LAUVERJAT, *Membre du Collège & Académie de Chirurgie, Aſſocié à celle de Wilna en Lithuanie.* A Paris, chez Méquignon l'aîné, Libraire, rue des Cordeliers, 1 vol. *in*-8°.

An Eſſay, &c. *c'eſt-à-dire : Eſſai ſur l'Epidémie des Femmes en couches, en* 1787 & 1788 ; *par M.* JOHN CLARKE, *Médecin & Accoucheur à Londres.*

Cet Eſſai eſt très-eſtimé par les gens de l'art.

Quinta Diſſertatio Botanica, &c. *C'eſt-à-dire : Cinquieme Diſſertation Botanique : de* Sterculia, Kleinhovia, Ayenia, Buttneria, Bombace, Adanſonia, Crinodendro, Aytonia, Malachodendro, Stewartia & Napæa ; *par M. l'Abbé* ANT. JOSEPH CAVANILLES, *Eſpagnol, de Valence.*

C'eſt la cinquième Diſſertation que M. l'Abbé Cavanilles a publiée ſur la Monadelphie : le Public eſt déjà en état de prononcer ſur le mérite de cette collection intéreſſante, à laquelle l'Académie des Sciences donne ſon approbation & des éloges.

Les genres décrits dans cette Diſſertation ſont au nombre de dix, & outre leurs eſpèces, l'Auteur ajoute dans un ſupplément aux Diſſertations précédentes quinze autres nouvelles. On voit à la fin une liſte des genres qui feront la matière de la ſixième Diſſertation, & trente-ſix planches d'une grande beauté & d'une grande vérité. Tout l'Ouvrage eſt rempli de recherches intéreſſantes pour le progrès de la Botanique, & d'une Critique qui fait beaucoup d'honneur à l'Auteur. Celui-ci découvre différentes erreurs dans leſquelles eſt tombé Linné lui-même qui a confondu deux genres différens en une ſeule eſpèce, qu'il a nommée dans ſon *Species Plantarum*, *Stewartia.*

L'Auteur a réduit à la Monadelphie l'*Ayena*, *Sterculia*, *Kleinhovia* & *Buttneria*, parce que les étamines dans ces genres ſont réunies en un ſeul corps. La fructification eſt détaillée avec toute l'étendue poſſible ;

& les Botanistes trouveront beaucoup de choses nouvelles dans cet Ouvrage. On le trouve avec les autres du même Auteur, chez Didot fils aîné, rue Dauphine.

Traité des Haras, auquel on a ajouté la maniere de ferrer, marquer, hongrer & angloyer les Poulains, des remarques sur quelques-unes de leurs maladies, des Observations sur le pouls, sur la saignée & sur la purgation, avec un Traité des Mulets; par JEAN-GEORGE HARTMAN, *Conseiller de la Chambre des Rentes de S. A. S. Monseigneur le Duc régnant* DE WIRTEMBERG, *Membre de l'Académie des Arts de Wirtemberg, & des Sociétés de Physique & d'Economie de Zurich & de Berne, traduit de l'Allemand sur la seconde édition & sous les yeux de l'Auteur, avec figures, revu & publié par M.* HUZARD, *Vétérinaire à Paris, & de plusieurs Académies, 1 vol.* in-8°. *Prix, broché, 5 liv.* A Paris, chez Théophile Barrois le jeune, Libraire, quai des Augustins, N°. 18.

Quand on voit combien les anglois ont perfectionné leurs races de chevaux en croisant & recroisant les races, on ne sauroit trop s'étonner de l'engourdissement où sont à cet égard les autres nations. Mais tel est l'avantage inestimable de la liberté, qu'elle attache à la patrie, & porte tous les esprits vers ce qui peut contribuer au bien général, au lieu que dans les Etats où le despote est tout, & où sa cour dissolue corrompt toute la nation par ses mauvais exemples, chacun ne pense qu'à soi. C'est ce qui donne dans ce moment un avantage si supérieur à l'Angleterre. La liberté y est aussi entière qu'elle peut l'être dans l'état social, une cour sage & honnête ne donne que de bons exemples; des ministres éclairés ne veulent que le bien: comment les citoyens ne suivroient-ils pas de telles impulsions?

Traité de la culture des Arbres & Arbustes qu'on peut élever dans le Royaume & qui peuvent passer l'hiver en plein air, avec une notice de leurs propriétés économiques & des avantages qui en peuvent résulter pour la France en les y multipliant; par M. BUCH'OZ, *Auteur de différens Ouvrages économiques, tome second.* A Paris, chez l'Auteur, rue de la Harpe, au-dessus du Collège d'Harcourt, N°. 109.

Traité de la Chasse des principaux animaux qui habitent les forêts & les campagnes, tels que le Cerf, le Daim, le Chevreuil, le Bouquetin, le Blaireau, le Lievre, la Marmote, la Marmote de Strasbourg, pour servir de suite à la Méthode pour détruire les animaux nuisibles, aux agrémens des Campagnes dans la Chasse des Oiseaux & au Traité de la Pêche; par M. BUCH'OZ, *1 vol.* in-12. A Paris, chez l'Auteur.

Prospectus operis Botanici cui titulus : JOSEPHI JACOBI PLENCK, Consiliarii Cæsareo-Regii Chirurgiæ Doctoris, Chimiæ atque Botanices Professoris publici, Ordinarii in Academia Medico-Chirurgica Josephina, necnon Directoris Pharmacopearium Militarium atque Chirurgii Status Militaris supremi : Icones Plantarum medicinalium secundum systema Linnæi digestarum cum enumeratione virium & usus Medici, Chirurgici atque Dietetici.

M. Plenck donnera tous les trois mois un fascicule de vingt-cinq plantes gravées avec leurs couleurs naturelles, sur du beau papier d'Hollande, grand *in-fol.* Chaque fascicule coûtera 13 florins, 30 cr. On souscrit à Vienne en Autriche, chez Græffer ; à Paris, chez la veuve Tilliard & chez les principaux Libraires de l'Europe. La figure du *Menganthes trifoliata* est jointe à ce Prospectus. Elle nous a paru d'une belle exécution ; mais dans les détails des parties de la fructification on y desireroit les étamines.

Essai sur le Phlogistique & sur la constitution des Acides, traduit de l'Anglois de M. KIRWAN, *avec des Notes de MM.* DE MORVEAU, LAVOISIER, DE LA PLACE, MONGE, BERTHOLLET & DE FOURCROY. A Paris, rue & hôtel Serpente, 1 vol. *in*-8°.

M. Kirwan avoit cherché à établir la doctrine du phlogistique en répondant à quelques-unes des objections qu'on a proposées contre. MM. les Académiciens françois tâchent de répondre à M. Kirwan. Cet Ouvrage a été jugé par l'Académie des Sciences de Paris, digne d'être imprimé sous son privilège.

Pharmacopæia Collegii Regalis Medicorum Londinensis : *Pharmacopée du Collège Royal des Médecins de Londres.* Paris, chez Théophile Barrois.

Le plan que les Médecins du Collège Royal de Londres ont suivi dans la nouvelle édition de leur Pharmacopée differe peu de celui des précédentes. Plusieurs préparations y ont été supprimées & remplacées par d'autres, & le nombre en est porté à deux cens quatre-vingt-quatorze. Nous ne suivrons pas chaque opération en particulier, nous observerons en général que les détails en sont précis, & décrits le plus souvent pour les gens de l'art, à qui il suffit d'indiquer les ingrédiens d'un médicament, & qui connoissent la manipulation qu'il faut suivre. L'on n'a pas conservé dans cette nouvelle édition les noms ci-devant adoptés, presque tous ont été changés, & en cela on a eu pour but de faire mieux connoître le médicament *lui-même* par un nouveau nom. Par exemple, la dénomination suivante : *Æthiops mineralis* a été remplacée par celle-ci *Hydrargirus cum sulfure.* Nous ne pourrions que louer de pareils changemens ;

mais nous en trouvons d'autres qui ne nous paroissent pas aussi heureux. Citons-en des exemples : *Rob baccarum sambuci*, y est désigné par *Succus baccæ sambuci spissatus : Spiritus salis ammoniaci* par *Aqua ammoniæ : Spiritus salis ammoniaci dulcis* par *Spiritus ammoniæ* ; enfin, on a substitué le mot *Kali* à ceux de *Sal absinthii*, comme si en médecine l'on ne devoit point établir de différence dans ces deux sels.

Peut-être y a-t-on aussi omis plusieurs préparations essentielles, telles que celle du savon, &c. Mais toutes ces augmentations ne pouvoient se faire, qu'en rendant la Pharmacopée plus volumineuse, ce qui auroit été contraire au plan adopté par les nouveaux Editeurs, qui ont voulu conserver dans cette nouvelle édition le mérite justement accordé aux précédentes.

Lettres à un Newtonien sur le mécanisme de la Nature ; par M. l'Abbé JADELOT, *de l'Ordre de Malte*. A Londres, 1788 ; & se trouve à Nancy, chez H. Henner, Imprimeur, rue Saint-Dizier, 1 vol. *in*-12. contenant 58 pages.

Ce supplément à l'Ouvrage que M. l'Abbé Jadelot a donné l'année dernière, offre des détails intéressans.

Séance publique de la Société Royale de Médecine, tenue au Louvre le 26 Août 1788.

A l'ouverture de cette séance, le Secrétaire a dit :

La Société avoit proposé dans sa séance publique du 28 février 1788, pour sujet d'un Prix de la valeur de 600 liv. fondé par le Roi, la question suivante : *Déterminer s'il existe des maladies vraiment héréditaires, & quelles elles sont, & s'il est au pouvoir de la Médecine d'en empêcher le développement, ou de les guérir après qu'elles se sont déclarées.*

Les conditions du concours n'ont point été remplies ; un seul Mémoire a fixé l'attention de la Société, quoique sous plusieurs rapports, les réponses aux questions proposées y soient incomplettes ; la Compagnie a décerné à M. Michel de Gelléi, Docteur en Médecine, résident à Vienne en Autriche, Auteur de ce Mémoire, une médaille d'or de la valeur de 100 liv. comme Prix d'encouragement. La Société Royale invite les Auteurs à rendre leurs recherches plus complettes. Elle propose de nouveau le même Programme pour sujet d'un Prix de la valeur de 800 liv. qui sera distribué dans la séance publique de la fête de Saint Louis 1790. Les Mémoires seront remis avant le premier mai de la même année.

La Société Royale avoit demandé dans sa séance publique du 28 août 1787 des renseignemens exacts *sur la manière de faire rouir le chanvre*

&

& le lin, s'il en résultoit des inconvéniens pour la santé des hommes & des animaux, quels étoient ces inconvéniens, & si l'eau dans laquelle on a fait rouir du lin ou du chanvre, contractoit des qualités plus malfaisantes par leur macération, que par celle des autres substances végétales. Parmi les Mémoires envoyés à ce concours, la Société en a remarqué deux. Le premier Prix consistant en une médaille d'or de la valeur de 150 liv. a été décerné à M. Salva Campillo, de Barcelone en Espagne. Le second Prix consistant en un jeton d'or l'a été à M. Willermoz fils, demeurant à Lyon. La Société a fait une mention honorable de plusieurs autres Mémoires, & comme elle desire de recevoir sur cette question un plus grand nombre de renseignemens des diverses parties du royaume, elle propose de nouveau le même Programme. Les Mémoires seront remis avant 1789, & des médailles d'or de différente valeur seront distribuées dans la séance publique de Carême 1790, aux Auteurs des meilleurs Mémoires qui auront été remis pour ce concours.

Les deux Prix de Médecine-pratique, consistant chacun en une médaille d'or de la valeur de 100 liv. ont été décernés, l'un à M. Strack, Docteur en Médecine à Mayence, l'autre à M. Durande, Docteur en Médecine à Dijon.

Le Prix de Matière médicale, consistant en un jeton d'or, a été adjugé à M. Marchant, Docteur en Médecine à Saint-Jean-d'Angely.

Parmi les Mémoires envoyés sur quelques points d'Histoire-Naturelle considérés dans leurs rapports avec les maladies, celui de M. Villars, Docteur en Médecine à Grenoble, sur les causes locales du goëtre, a paru devoir être préféré; la Société lui a adjugé un Prix de la valeur d'un jeton d'or.

Le premier Prix de Topographie médicale, consistant en une médaille d'or de la valeur de 100 liv. a été adjugé à M. Bonhomme, Docteur en Médecine à Avignon. Le second Prix de la même valeur, a été partagé entre MM. Beringo & Anglada, Professeurs en Médecine à Perpignan. Le troisième Prix de la valeur d'un jeton d'or, a été remporté par M. Ramel le fils, Médecin à Aubagne.

La Société voulant témoigner sa satisfaction & sa reconnoissance aux Chirurgiens habiles qui correspondent avec elle, leur a décerné quatre Prix chacun de la valeur d'un jeton d'or. Le premier a été adjugé à M. Marchal, Chirurgien de l'Hôpital des Bourgeois à Strasbourg. Le second à M. Desgranges, Membre du Collège de Chirurgie de Lyon. Le troisième à M. Didelot, Chirurgien à Remiremont. Le quatrième à M. Chabrol, Chirurgien à Mézières.

La Société a proposé pour sujet du Prix de la valeur de 600 liv. fondé par le Roi, la question suivante : *Déterminer quels sont les inconvéniens & quels peuvent être les avantages de l'usage des purgatifs & de l'exposition à l'air frais dans les différens tems de la petite vérole inoculée, & jusqu'à quel point les résultats des recherches faites à ce*

jujet peuvent être appliqués au traitement de la petite vérole naturelle.

Ce Prix sera distribué dans la séance publique de Carême 1790, & les Mémoires seront remis avant le premier décembre 1789. Ce terme est de rigueur.

La Société a proposé pour sujet d'un second Prix de la valeur de 300liv. la question suivante : *Déterminer par une suite d'observations quels sont les bons & les mauvais effets qui résultent de l'usage des différentes espèces de son, comme aliment ou comme médicament dans la médecine des animaux.*

Les Auteurs indiqueront la nature & le nom trivial du son qu'ils auront employé. Ils trouveront des renseignemens sur cette substance dans les Ouvrages économiques de M. Parmentier, dans ceux sur les Epizooties de M. Vicq-d'Azyr & de M. Paulet, & dans le Journal de Médecine, tome 59, page 246. MM. les Artistes vétérinaires sont invités à communiquer leurs observations sur ce sujet. Ce Prix sera distribué dans la séance publique de Carême 1790, & les Mémoires seront remis avant le premier décembre 1789. Ce terme est de rigueur.

Les Mémoires qui concourront à ces Prix seront adressés francs de port à M. Vicq-d'Azyr, Secrétaire perpétuel de la Société Royale de Médecine, rue des Petits-Augustins, N°. 2, avec des billets cachetés contenant le nom de l'Auteur & la même épigraphe que le Mémoire.

Après la distribution & l'annonce des Prix, M. Hallé a fait la lecture d'un Mémoire sur le traitement de la manie, & sur l'usage des purgatifs considérés en général dans le traitement des maladies ; M. Vicq-d'Azyr a lu une notice sur la vie & les Ouvrages de MM. le Houx, Duvernin, Dupuy, Destrapières, Doazan & Mannetti, Associés & Correspondans de la Société ; M. Macquart a fait la lecture d'un Mémoire sur l'analyse & la nature du suc gastrique des animaux. M. Saillant a lu un Mémoire sur l'inflammation de l'estomac des enfans.

La séance a été terminée par la lecture que M. Vicq-d'Azyr a faite de l'Eloge de M. Poulletier de la Salle, Maître des Requêtes Honoraire, Associé libre de la Société.

Prix proposés en 1788, par la Société Royale des Sciences & des Arts de Metz, pour les Concours de 1789 & 1790.

En 1785 la Société Royale avoit proposé pour sujet du Prix à décerner en 1787, la question suivante :

Est-il des moyens de rendre les Juifs plus utiles & plus heureux en France ?

Parmi les Mémoires reçus en 1787, la Société Royale en distingua deux, mais aucun ne lui paroissant digne du Prix, elle remit la question

au concours, en indiquant dans son Programme, les objets auxquels les Auteurs devoient s'attacher pour remplir entièrement ses vues.

Aucun des Mémoires n'a paru mériter le Prix.

La Société Royale a donc résolu de convertir le Prix destiné au meilleur Ouvrage sur la question concernant les Juifs, en trois autres Prix, qu'elle décerne à trois bons Ouvrages sur cette même question.

L'un portant pour épigraphe : *Dedisti nos tanquam oves escarum & in gentibus dispersisti nos*, est de M. Grégoire, Curé d'Embermenil, près de Lunéville.

L'autre est de M. Thiery, Avocat à Nancy : au premier concours il avoit choisi pour épigraphe ce vers d'Athalie : *Il faut finir des Juifs le honteux esclavage.* Sa devise étoit cette fois : *Quod genus hoc hominum.*

L'Auteur du troisième Mémoire ayant pour épigraphe : *Veniam pro laude peto*, est M. Zalkind Hourvitz, Polonois, actuellement à Paris.

Ce n'a pas été sans éprouver une grande satisfaction que la Société Royale a remarqué que les trois Ouvrages qu'elle couronne, fondés sur les mêmes principes, appuyés sur les mêmes faits, tendant au même but, & à-peu-près par les mêmes moyens, ont pour Auteurs des personnes sur lesquelles la différence d'état, de patrie, & vraisemblablement de religion, n'a point arrêté l'action des vérités éternelles de la nature & de la raison. En général tous les Mémoires que nous avons reçus, à un ou deux près, accusent nos préjugés contre les Juifs d'être la cause première de leurs vices, & notamment de celui de tous qui nous révolte le plus. Nous les réduisons à l'impossibilité d'être honnêtes, comment voudrions-nous qu'ils le fussent? Soyons justes envers eux pour qu'ils le deviennent envers nous, c'est le vœu de l'humanité & de tous les gens raisonnables ; tout porte à croire que le Gouvernement l'a recueilli & ne tardera pas à le réaliser.

La Société Royale a proposé en 1786, pour le concours de 1788, la question suivante : *Quels seroient les moyens de multiplier les plantations de bois sans trop nuire à la production des subsistances?*

Ce Prix a été accordé à M. de Bousmard, Capitaine au Corps-Royal du Génie, qui, déjà l'année dernière, a obtenu la couronne académique en traitant la question relative aux bâtards.

La Société Royale rappelle qu'en 1787 elle proposa, pour le concours de l'année 1789, le sujet suivant :

L'assemblée provinciale des Evêchés, comprenant divers cantons réunis à différentes époques, on demande s'ils ont des intérêts différens relativement aux manufactures & au commerce, & s'il est des moyens de concilier ces intérêts?

Enfin, elle propose aujourd'hui, pour sujet du concours de 1790, la question suivante :

Quels sont les moyens conciliables avec la Législation françoise, d'animer & d'étendre le patriotisme dans le Tiers-État ?

Point de patriotisme sans liberté. D'où vient est-ce que dans les pays despotiques il n'y a point de patriotisme ? C'est que le citoyen sait que plus il travaillera, plus on lui prendra . . . . c'est qu'il sait que le fruit de ses sueurs sera employé à entretenir le luxe des courtisans, à nourrir des chevaux, des chiens, à bâtir des châteaux, &c. &c. &c. Dans les républiques au contraire, le patriotisme y est aussi exalté qu'il puisse l'être, parce que chaque citoyen sait qu'en travaillant pour la cause commune il travaille pour la sienne propre. Aussi un spartiate, un athénien étoit-il moins attaché à sa chose propre qu'à la patrie, c'est-à-dire à la chose publique.

Car la célèbre Académie de Metz qui est accoutumée à proposer des sujets intéressans, entend sans doute avec tout le monde par patriotisme ou l'*amour de la patrie*, *l'amour de la chose publique*, *l'amour de la nation entière & de ce qui peut contribuer à son bonheur.* Au lieu que l'Europe, l'univers entier n'a pu voir qu'avec la plus grande surprise qu'on ait voulu borner la patrie au chef de la nation ; ainsi les amis des Tibères, des Nérons, des Domitiens étoient, dans ces nouveaux principes, d'excellens patriotes.

Le Prix pour chacun des sujets proposés, sera une médaille d'or de la valeur de 400 liv. qui sera distribuée le jour de Saint Louis 25 août.

Toutes personnes, excepté les Membres résidens de la Société Royale, seront reçues à concourir pour ces Prix. Les Auteurs mettront leur nom dans un billet cacheté, attaché au Mémoire qu'ils enverront, & sur ce billet sera écrite la sentence ou devise qu'ils auront mise à la tête de leur Ouvrage. Ils auront attention de ne se faire connoître en aucune manière, sans quoi leurs Mémoires ne seront pas admis au concours. Les Mémoires pourront être écrits en françois ou en latin ; & ils seront adressés, francs de port, à M. Le Payen, Secrétaire perpétuel, avant le premier juillet de chacune des années pour lesquelles les questions sont proposées.

Sujets des Prix proposés par l'Académie Royale des Sciences, Inscriptions & Belles-Lettres de Toulouse, pour les Prix des années 1789, 1790 & 1791.

L'Académie ayant proposé en 1782 pour sujet du prix, *d'exposer les principales révolutions que le Commerce de Toulouse a essuyées, & les moyens de l'animer, de l'étendre & de détruire les obstacles,*

soit moraux, soit physiques, s'il en est qui s'opposent à son activité & à ses progrès; & n'ayant rien trouvé qui méritât son attention dans les Mémoires qui lui furent présentés en 1785, elle se détermina à le proposer encore pour 1788.

Elle propose encore le même sujet pour le Prix triple de 1791, qui sera de 1500 liv.

Le sujet proposé pour la seconde fois en 1784, pour le Prix double de 1787, étoit *d'assigner les effets de l'air & des fluides aériformes introduits ou produits dans le corps humain, relativement à l'économie animale;* mais ni les Mémoires qui furent présentés en 1784, ni ceux qui le furent en 1787, n'ayant rempli qu'une partie des vues de l'Académie, elle crut devoir renoncer à ce sujet, & proposer le suivant pour le Prix de 1790, qui sera de cinq cents livres : *Déterminer les effets de l'acide phosphorique dans l'économie animale.*

Elle avoit proposé la même année 1784, pour le Prix de 1787, 1°. *d'indiquer dans les environs de Toulouse, & dans l'étendue de deux ou trois lieues à la ronde, une terre propre à fabriquer une poterie légère & peu coûteuse, qui résiste au feu, qui puisse servir aux divers besoins de la cuisine & du ménage, & aux opérations de l'Orfèvrerie & de la Chimie.*

2°. *De proposer un vernis simple pour recouvrir la poterie destinée aux usages domestiques, sans nul danger pour la santé.*

Les Mémoires qu'elle reçut en 1787 n'ayant présenté rien de satisfaisant sur ces deux questions, l'Académie se détermina à les proposer de nouveau pour le Prix de 1790, qui sera de cent pistoles, avec cette différence, qu'elle crut devoir étendre *à dix lieues aux environs de Toulouse*, l'espace circonscrit par l'ancien programme, *à deux ou trois lieues seulement.*

L'Académie propose pour sujet du Prix ordinaire de 500 liv. qui sera distribué en 1789, de *déterminer la cause & la nature du vent produit par les chûtes d'eau, principalement dans les trompes des forges à la Catalane, & d'assigner les rapports & les différences de ce vent, avec celui qui est produit par l'éolipyle.*

Les Auteurs écriront au bas de leurs Ouvrages une Sentence ou Devise; ils pourront aussi joindre un billet séparé & cacheté qui contienne la même Sentence ou Devise, avec leur nom, leurs qualités & leur adresse.

Ils adresseront le tout à M. Castilhon, Avocat, Secrétaire perpétuel de l'Académie.

L'Académie proclamera, dans son Assemblée publique du 25 du mois d'août de chaque année, la pièce qu'elle aura couronnée.

Des Etats Généraux & autres Assemblées Nationales. A Paris, chez Buisson, Libraire, rue Hautefeuille, hôtel de Coëtlosquet, 2 vol. *in*-8°.

Rien n'intéresse plus la nation dans ce moment que la manière dont seront convoqués les Etats-Généraux. En suivant les principes du droit naturel, chaque citoyen a droit de voter pour nommer un représentant. Supposons que la nation nomme six cens représentans & qu'elle soit composée de vingt-quatre millions, ce sera quarante mille citoyens pour nommer un représentant. Mais ces quarante mille seront réduits à un assez petit nombre de votans. 1°. Il y a presque moitié femmes, ainsi restent vingt mille hommes; 2°. en n'accordant le droit de voter qu'à ceux qui ont l'âge de vingt-cinq à trente ans, cela réduira ce nombre à six à sept mille; 3°. les soldats, les matelots, les ouvriers qui n'ont pas maîtrise, les domestiques, &c. n'auront pas le droit de voter, comme étant trop subordonnés à la volonté d'autrui; 4°. ajoutons les malades, les voyageurs, les vieillards tombés dans l'enfance, &c. &c. &c. le nombre de votans sera réduit à trois ou quatre mille. On évitera ainsi un des grands défauts de la convocation des membres du Parlement d'Angleterre, dont quelques-uns sont nommés par de simples bourgades; & on sait quels abus cette méthode produit.

Quant aux ordres de la noblesse & du clergé, le bel exemple qu'ont donné ceux du Dauphiné en renonçant à leurs priviléges sera immanquablement suivi. Ainsi n'y ayant plus de privilégiés, il n'y aura qu'un intérêt commun. Dès-lors ces deux ordres s'assembleront par districts & nommeront aussi leurs représentans. Il seroit mieux d'en former une chambre particulière, comme la chambre-haute du Parlement d'Angleterre; & ce qui seroit décidé dans la chambre des communes seroit ensuite porté à la chambre-haute.

Dans cette hypothèse de l'abolition de tous les priviléges, les communes pourroient, comme en Angleterre, nommer des nobles pour représentans.

Mais si les priviléges sont conservés, les communes ne doivent plus choisir que parmi leurs membres leurs représentans.

Si enfin on ne formoit pas deux chambres, les députés des communes devroient au moins être aussi nombreux que ceux du clergé & de la noblesse réunis, puisqu'ils forment bien plus de la moitié des citoyens.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire-Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* RÓZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA MÉTHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 27 septembre 1788.

VALMONT DE BOMARE.

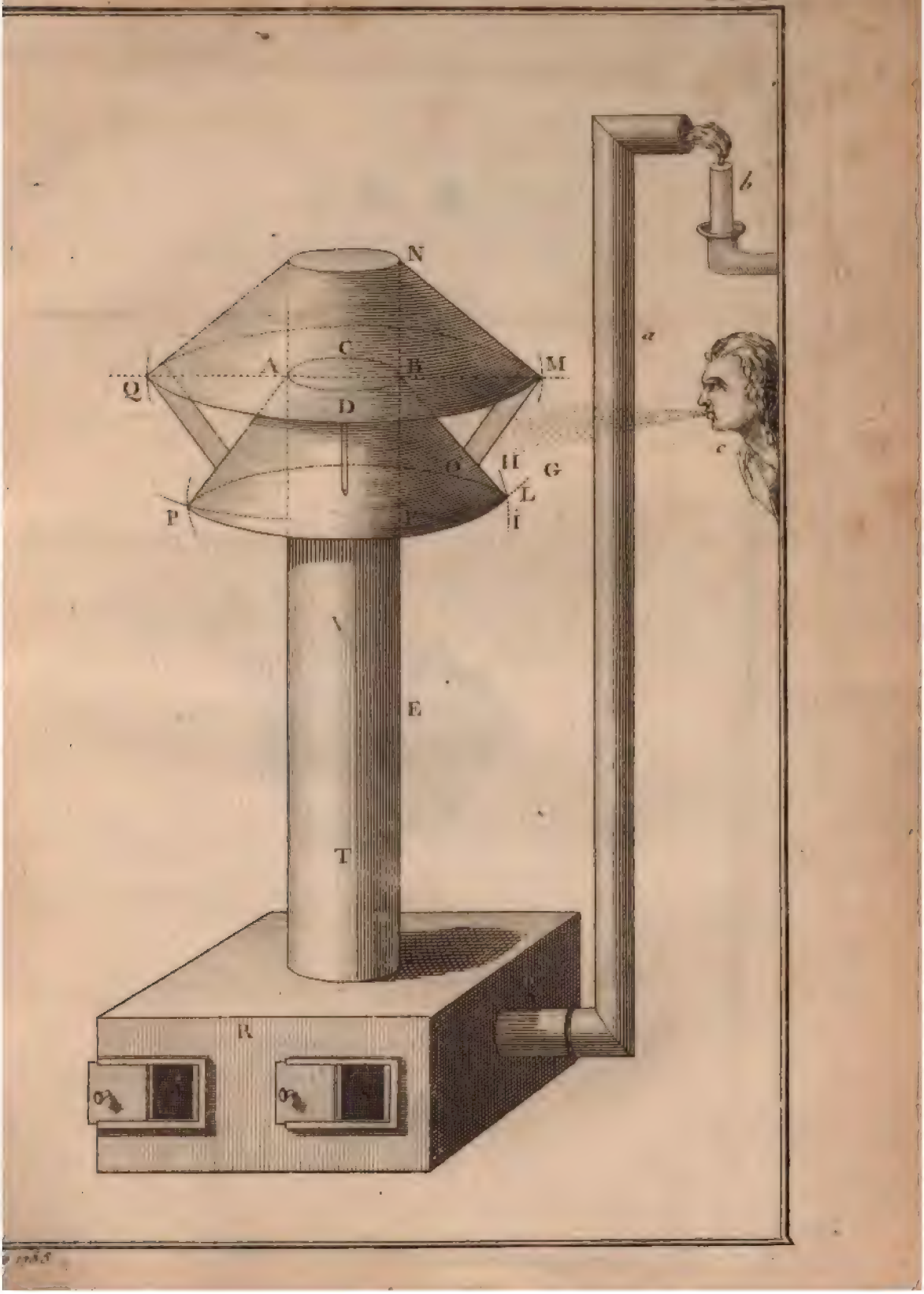

N
C
A
B
M
Q
D
O
H
G
L
P
F
I
b
a
c
V
E
T
R

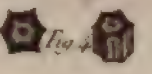
Fig. 5  Fig. 4

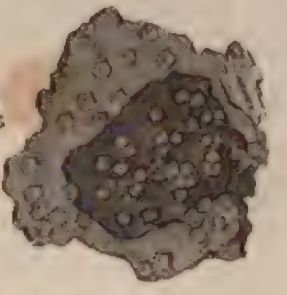
Fig. 3 

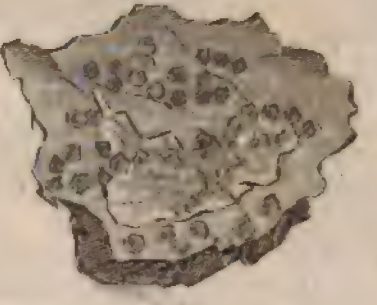
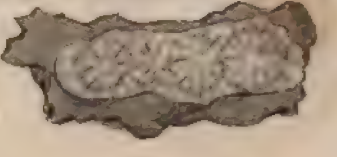
Fig. 2 

Fig. 1 

Septembre 1803

JOURNAL DE PHYSIQUE.

OCTOBRE 1788.

MÉMOIRE

SUR LES ARÉOMÈTRES;

Par M. VALLET, *Directeur de la Manufacture des Acides de Javel.*

L'ARÉOMÈTRE ou pèse-liqueur est un instrument qui a été imaginé pour connoître la densité des liqueurs, ou déterminer combien il y avoit d'acide ou de sel dans un volume de liqueur connu, & combien il y avoit d'esprit ardent dans une pinte ou dans un muid d'eau-de-vie : aucun de ceux qui ont été construits jusqu'à présent n'ont pu remplir cet objet; ils ne nous désignoient seulement qu'une liqueur étoit plus chargée de sel ou d'acide qu'une autre.

J'ai reconnu que les défauts des pèse-liqueurs pour les acides, ainsi que pour l'esprit-de-vin ne venoient que du principe qui servoit de base à la construction de leurs échelles. On prenoit l'eau pour premier terme de 0, & le second terme étoit pris avec de l'eau saline composée de dix onces de sel marin bien sec dissous dans quatre-vingt-dix onces d'eau. On ouvroit le compas sur ces deux termes que l'on reportoit sur la tige qui étoit assez longue pour les contenir quatre ou cinq fois; on divisoit ensuite cet espace en dix parties égales qui montoient ordinairement à 40 ou 45 degrés. Chaque degré désignoit $\frac{1}{100}$. On n'avoit point fait attention qu'à mesure que les acides devenoient plus concentrés, ils devoient produire des degrés inégaux ou plus petits.

Cet aréomètre ainsi construit marque 22 degrés dans l'acide marin, & 47 dans l'acide nitreux lorsque ces acides sont au plus haut point de leur concentration; mais comme l'acide vitriolique est environ d'un tiers plus dense que l'acide nitreux, & que la différence est à-peu-près dans les rapports de 2 à 3, ce premier pèse-liqueur ne pouvoit nous faire connoître les différens points de densité de l'acide vitriolique lorsqu'il étoit au-dessus de 40 à 45 degrés; pour y suppléer on fit un second pèse-liqueur qui au lieu d'avoir (0) pour premier terme, commençoit où l'autre finissoit, & qui étoit continué suivant le même principe jusqu'à 70 degrés. Cet aréomètre plongé dans l'acide vitriolique le plus concentré y marquoit 66 degrés.

Si ces pèse-liqueurs étoient plongés dans quelqu'acide affoibli avec de l'eau dans un volume connu, ils nous indiquoient que ces acides étoient moins concentrés de quelques centièmes de degrés, & il étoit fort difficile de faire cadrer ces centièmes avec les seize onces qui composent la livre. Comme les principes établis pour la construction de l'échelle de ces pèse-liqueurs étoient faux, les centièmes ou degrés indiqués par l'aréomètre n'étoient pas le vrai nombre, par conséquent l'usage du pèse liqueur dans cet état étoit d'une médiocre utilité.

Pour démontrer le peu de confiance que l'on doit avoir dans l'usage des anciens pèse-liqueurs, voici quelques résultats des mêlanges d'acide & d'eau à des doses relatives qui font toujours un même tout des seize onces qui composent la livre; & d'autres mêlanges d'esprit-de-vin & d'eau à des doses faisant seize demi-poissons qui composent la pinte de Paris.

J'ai pris de l'acide vitriolique concentré à 66 degrés, j'en ai mêlé

4 onces avec 12 onces d'eau.

Idem 8 . . . . . 8 . . . d'eau.

Idem 12 . . . . . 4 . . . d'eau.

J'ai laissé prendre à ces mêlanges la température de 10 degrés au-dessus du terme de la glace. J'ai plongé l'aréomètre de M. Baumé dans le mêlange de 4 onces d'acide & 12 onces d'eau; il y marquoit 21 degrés, & n'en devoit marquer que $16\frac{1}{2}$, puisque $16\frac{1}{2} : 66 :: 4 : 16$. Je l'ai ensuite plongé dans le mêlange de 8 onces d'acide & 8 onces d'eau: il marquoit 38 degrés & n'en devoit marquer que 33, puisque $33 : 66 :: 8 : 16$. Enfin, dans le mêlange de 12 onces d'acide & de 4 onces d'eau, l'aréomètre marquoit $52\frac{1}{2}$, & n'en devoit marquer que $49\frac{1}{2}$, puisque $49\frac{1}{2} : 66 :: 12 : 16$.

J'ai fait de semblables mêlanges d'acide nitreux & d'eau. Au pèse-liqueur de M. Baumé l'acide nitreux le plus concentré marque 47 degrés à la température dite ci-dessus.

Si l'on mêle quatre onces de cet acide avec 12 onces d'eau, il marque audit pèse-liqueur $16\frac{1}{2}$ degrés, & n'en devroit marquer que $11\frac{1}{4}$, puisque $11\frac{1}{4} : 47 :: 4 : 16$. Dans un mêlange de 8 parties d'acide & 8 d'eau, il marque audit pèse-liqueur $31\frac{1}{2}$ degrés, & n'en devroit marquer que $23\frac{1}{2}$, puisque $23\frac{1}{2} : 47 :: 8 : 16$. Enfin, dans un mêlange de 12 onces d'acide & 4 onces d'eau, il marque 42 degrés, & n'en devroit marquer que $35\frac{1}{4}$, puisque $35\frac{1}{4} : 47 :: 12 : 16$. La cause de ces défauts de proportion est évidente. Elle dérive du faux principe d'après lequel on a construit l'aréomètre. On l'a divisé en parties égales, & il falloit au contraire le diviser en parties proportionnelles décroissantes eu égard aux diverses pesanteurs spécifiques qu'ont les acides mêlés à telle ou telle quantité d'eau.

Je ne fais pas ici mention de l'acide marin, l'erreur n'est pas aussi sensible que dans les deux précédens.

J'ai également examiné l'aréomètre pour les eaux-de-vie. J'ai pris de

l'esprit-de vin du commerce qui marquoit 35 degrés au pèse-liqueur de M. Cartier, après lui avoir fait subir une rectification au bain-marie; il marquoit 37 degrés au même pèse-liqueur à la température de 10 degrés au-dessus du terme de la glace.

Avec de cet esprit de-vin & de l'eau distillée, j'ai fait trois mêlanges à des doses en rapport avec les 16 demi-poissons qui composent la pinte de Paris.

J'ai plongé le pèse-liqueur de M. Cartier dans un mêlange de 12 demi poissons d'esprit-de-vin & 4 demi-poissons d'eau; il marquoit 26 $\frac{1}{2}$ & en devoit marquer 27 $\frac{1}{7}$; car 27 $\frac{1}{7}$: 37 :: 12 : 16. Je l'ai ensuite plongé dans un mêlange de parties égales d'esprit-de vin & d'eau; il marquoit 19 $\frac{1}{4}$ degrés, & n'en devoit marquer que 18 $\frac{1}{2}$, puisque 18 $\frac{1}{2}$: 37 :: 8 : 16. Dans le troisième mêlange de 4 demi-poissons d'esprit-de-vin & 12 d'eau, l'aréomètre marquoit 13 $\frac{3}{4}$ degrés, & n'en devoit marquer que 9 $\frac{1}{4}$, puisque 9 $\frac{1}{4}$: 37 :: 4 : 16. Dans cette espèce d'eau de vie l'acheteur seroit trompé avec un instrument fait pour le préserver de l'erreur; donc les principes de M. Cartier pour la construction de son échelle sont également faux.

Les aréomètres que j'annonce sont construits sur de nouveaux principes, & n'ont pas les défauts des précédens. J'ai réuni deux objets bien essentiels dans cet instrument; l'un indique au juste la quantité d'acide & d'eau dans un poids connu de liqueur, telle qu'une livre, & accorde les degrés avec les seize parties de la livre.

L'autre indique au juste la quantité d'esprit ardent & d'eau dans une mesure connue d'eau-de-vie, & accorde les seize degrés avec les seize parties ou demi-poissons qui composent la pinte de Paris.

Pour construire mon échelle, 1°. je plonge un aréomètre convenablement lesté, dans de l'eau, & sur le point précis de l'immersion, je marque (0) (*fig.* 1,) pour mon premier terme; 2°. je le plonge dans un mêlange de 4 onces d'acide & 12 onces d'eau, & à l'endroit de l'immersion je marque également le terme 4; 3°. je le plonge dans un mêlange de 8 onces d'acide & 8 onces d'eau, je marque le terme 8; 4°. dans un mêlange de 12 onces d'acide & 4 onces d'eau, & je marque le terme 12; 5°. enfin, je plonge l'aréomètre dans de l'acide concentré, & au point d'immersion je marque 16, ainsi 0 & 16 sont les deux termes extrêmes de mon échelle.

Je tire cinq lignes parallèles *a. b. c. d. e.* perpendiculaires à ma verticale *f*, passant chacune sur les termes 0. 4. 8. 12. 16. Ces parallèles ne sont pas & ne doivent pas être à égale distance, par la raison qu'en mêlant des acides avec de l'eau qu'on y ajoute en progression arithmétique, la densité de ces acides diminue en progression géométrique, & faute de cette observation l'on s'est toujours trompé dans la construction des anciens aréomètres.

Il ne s'agit plus que de trouver nos autres degrés, & voici comme je m'y prends : j'ouvre un compas sur les deux termes 12 & 4. Je porte une des pointes sur le point du terme 16, l'autre sur la parallèle 12. *d.* à droite & à gauche, & de ce dernier point je porte le compas sur les parallèles 8. *c.* 4. *b.* 0. *a.* De chacun de ces points, je décris les cercles, 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8 & 9, & des points d'intersection *g. h.* des deux premiers cercles décrits, je tire avec une règle, des lignes qui se rendent à un centre commun *I*, d'où je tire la première partie de mes courbes d'un côté d'*a* en *e.* J'en fais autant de l'autre ; des points d'intersections *I m*, je tire également des lignes qui se rencontrent à un point plus éloigné 0, duquel comme centre je décris l'autre portion de la courbe de *c* en 16, & ainsi de l'autre côté ; enfin, je divise en seize parties égales la partie de cette courbe comprise de part & d'autre entre les deux dernières parallèles 16. 0. Sur ceux des points de divisions, je tire des parallèles dont les unes tombent sur celles déjà tracées. J'opère de la même manière pour mon aréomètre à esprit-de-vin, avec cette différence que les 16 termes ou degrés qui pour les acides marquent des onces, indiquent des mesures de demi-poissons, dont les 16 font la pinte de Paris. Ces premiers pèse-liqueurs m'ont servi d'étalons. J'en ai vérifié la grande exactitude en faisant tous les mêlanges proportionnels d'acide & d'eau, & d'esprit-de-vin & d'eau correspondans parfaitement aux degrés indiqués.

Entre chaque degré il y a un point qui sert de demi-degré, & peut faire connoître jusqu'à un trente-deuxième la richesse de la liqueur.

Je donne ici une autre manière mécanique pour tracer mes échelles, & qui sera beaucoup plus facile que la précédente.

J'ai construit, suivant la figure première, deux aréomètres pour chaque acide, un grand & un petit. J'ai porté les degrés du grand sur une perpendiculaire A (*fig.* 2) représentant un pèse-liqueur. J'ai également porté les degrés du petit sur une autre ligne perpendiculaire, à une grande distance de la première représentant aussi un pèse-liqueur B. J'ai tiré des lignes sur chacun des degrés correspondans de l'un à l'autre, ce qui forme un plan incliné : avec ce plan je trace tous les pèse-liqueurs qui n'ont pas une marche plus grande que celui marqué A, & j'en peux tracer avec le même plan qui ont la marche bien plus petite que le pèse-liqueur marqué B ; tout cela se fait très-promptement sans compasser. Je prends un aréomètre sans échelle, je le plonge dans l'eau, & je marque le terme 0, je le plonge ensuite dans l'acide le plus concentré (qui marque 16 degrés à mon étalon) ; à l'endroit de l'immersion je fais une marque à la tige pour le terme 16. J'ouvre un compas sur ces deux termes, je le présente sur mon plan & je marque la perpendiculaire qui est égale de longueur à l'ouverture du compas, que je suppose être celle marquée *c.* Je mets une règle *d* en longueur sur cette perpendiculaire, j'ajoute contre cette règle une équerre F, que je pose juste sur la première ligne E du plan.

J'ai une bande de papier *g* tracée de la largeur qui convient à la grosseur du tube de l'aréomètre. Je la place sous l'équerre, je trace le premier degré 0, je descends l'équerre sur la seconde ligne, & je trace le second, ainsi de suite jusqu'à la dernière ligne, & l'échelle est finie.

On conçoit aisément que par ce moyen l'on peut tracer des échelles d'aréomètre bien plus juste & avec plus de vîtesse qu'en les divisant avec le compas.

J'ai également fait des plans pour tracer les échelles des pèse-liqueurs à esprit-de-vin.

L'on voit que j'ai rendu cette opération très-facile de difficile qu'elle étoit suivant la première figure, mais il m'a fallu celle-ci pour former la seconde.

J'ai mis les échelles des trois acides dans un seul aréomètre : elles sont divisées en 16 degrés chacune ; les 16 degrés correspondent avec les 16 onces de la livre ; les longueurs que prennent ces trois échelles distinguent bien les densités différentes de ces trois acides. Le dernier degré de l'échelle de l'acide marin qui est 16 se trouve vis-à-vis de $5\frac{1}{7}$ degrés de celle de l'acide nitreux, & le seizième degré de celle-ci est vis-à-vis de $10\frac{1}{6}$ degrés de l'acide vitriolique. Par cette raison le pèse-liqueur ancien, tel qu'il est divisé en degrés égaux, ne faisant que des centièmes, ne pouvoit servir à connoître l'état des liqueurs acidules ou salines que très-imparfaitement ; mais dans ce même pèse-liqueur la troisième échelle pour l'acide vitriolique ne marquant que 10 degrés comparativement au dernier terme 16 de l'acide nitreux, j'en ai ajouté un second qui sert de suite à cette échelle qui commence au huitième degré & est prolongée jusqu'au terme 16 qui correspond aux 66 degrés du pèse-liqueur de M. Baumé.

L'aréomètre pour l'esprit-de-vin est construit, comme on l'a dit, sur les mêmes bases. J'ai pris de l'esprit-de-vin du commerce qui après l'avoir rectifié marquoit 40 degrés à l'aréomètre de M. Baumé & 37 à celui de M. Cartier qui est le plus haut point de rectification connu. Dans cet état je le regarde comme pur & sans eau, quoiqu'il en contienne encore plus des $\frac{2}{3}$ qui lui servent de principe constituant, & si l'on parvenoit à lui en ôter une partie on le décomposeroit ; mais il falloit partir d'un point. Cet esprit-de-vin donne le premier terme de mon échelle qui marque seize degrés, & l'eau distillée pour second terme qui est 0). Chaque degré de cet aréomètre correspond à chacun des 16 demi-poissons qui composent la pinte de Paris, de sorte qu'en le plongeant dans quelqu'eau-de-vie que ce soit dans une mesure quelconque, le degré indiquera la quantité d'esprit ardent qu'elle contient, & le reste sera de l'eau ; par conséquent toute l'eau qu'il contiendra au-dessous de 16 degrés lui sera surabondante. Pour qu'on voie d'un coup-d'œil ce qu'une mesure d'esprit ardent contient de cet esprit & d'eau, les chiffres de la colonne

à gauche de l'echelle de mon pèse-liqueur désignent le nombre des demi-poissons d'esprit ardent contenus dans une pinte d'eau-de-vie ; & ceux de la colonne à droite désignent la quantité d'eau. Le nombre à gauche uni à celui de la droite donne toujours 16. Les points marqués entre les degrés désignent des $\frac{1}{2}$ de poissons ou des $\frac{1}{12}$ de la pinte, avantage qui ne se trouve pas dans celui de M. Cartier, qui n'a d'autres parties aliquotes sans fraction, que l'unité.

Avec le mien il sera facile d'assigner le prix au juste de toute espèce d'eau-de-vie par le nombre des degrés qu'elles marqueront, connoissant une fois le prix de l'esprit-de-vin le plus rectifié qui marquera 16 degrés à mon aréomètre.

Avec cet instrument les négocians ne se tromperont point dans le commerce des eaux-de-vie, & la Ferme pourra facilement percevoir ses droits sans léser ses intérêts.

OBSERVATIONS

Sur la construction des Cônes de Cherbourg.

Tout François & particulièrement tout artiste, prend part aux travaux publics. C'est à ce double titre que mon cœur s'est ému lorsque j'ai appris qu'un ouragan avoit renversé un cône de la rade de Cherbourg.

Réfléchissant sur ce désastre, je me suis dit : ces cônes si bien imaginés & qui, par leur forme décomposent la vague en tout sens, n'ont cependant pas assez d'appui faute de pesanteur, 1°. parce qu'ils sont en bois, 2°. parce que les pierres dont ils sont remplis ne pouvant se soutenir sur un angle de soixante degrés, tel qu'est le cône, tendent à descendre & forcent le cône à monter. C'est dans cet état que les vagues ont décoëffé le cône de pierre en soulevant l'enveloppe de bois. Si donc on peut donner une plus grande pesanteur à l'enveloppe ou cône en bois, on a lieu d'espérer qu'il resistera à la violence des flots. J'apperçois deux moyens pour y parvenir, celui de former un fond en grillage au cône fortement attaché à ses parois, alors les pierres dont on le remplit appuyant sur ce fond, le rendroient inébranlable par sa pesanteur : si l'on craignoit que ce fond touchât trop tôt la vase ou les inégalités du fond de la mer, on le placeroit à quelque distance du bord inférieur du cône, ainsi que l'on place le fond des cuves ; de cette manière le bord du cône entreroit dans la vase plus profondément que le fond, ce qui contribueroit à sa solidité.

Le second moyen est de remplir le cône en maçonnerie ; mais comme

ce moyen est très-dispendieux, je ne propose que d'en former le pourtour. Pour cet effet je formerois deux cônes concentriques ayant un fond en forme de couronne qui les lieroit par leur base; le vuide que laissent entr'eux ces deux cônes seroit rempli en maçonnerie de beton. Le cône intérieur seroit moins élevé que l'extérieur, & il seroit terminé en calotte pour recevoir de la maçonnerie ou beton qui formeroit une voûte en-dessous & une platteforme en-dessus, de manière que le beton renfermé entre ces deux cônes ou enveloppes, auroit la forme d'un creuset renversé.

Je pense que ce cône auroit toutes les qualités requises; 1°. il seroit plus ferme sur la base que les cônes en pierres sèches, & par conséquent ne pourroit être emporté par les vagues; 2°. il seroit plus durable que ceux qu'on a faits; car on ne peut se dissimuler que les cônes de bois, & principalement la partie hors de l'eau se pourrissant à la longue, les pierres qui ne peuvent se soutenir que sous un angle moindre de quarante-cinq degrés, s'écrouleront dans la mer. La hauteur & la surface du cône en seront diminuées & continuellement dégradées par les vagues, au lieu que le cône de beton que je propose, ayant eu le tems de se durcir avant que les bois soient pourris, résistera toujours aux flots de la mer; je dis toujours, ceux qui connoissent les qualités du beton diront comme moi; car les Romains ont fait du beton qui subsiste sans dégradation depuis plus de seize siècles aux intempéries des saisons & aux vagues des rivières.

J'ajouterai à tous ces avantages celui d'une économie véritable; c'est par l'ignorance des propriétés du beton qu'on a jugé moins coûteux les remplissages en pierres sèches.

On pourra faire les cônes que je propose en toutes sortes de bois, principalement l'intérieur qui peut être formé des débris de vaisseaux; de simples planches de bois blanc y peuvent être employées avec succès. Il suffit qu'elles soient étayées & maintenues par des courbes intérieures; ainsi les deux cônes de bois que je propose ne coûteront pas plus que celui qu'on a employé.

Secondement le massif de beton que j'indique est beaucoup moindre que celui des pierres dont on remplit le cône: il n'en compose pas même la troisième partie. Car le beton se fait avec les pierres les plus informes, les plus petites, le rebut des carrières; les galets, les cailloux & le sable entrent dans sa composition, de manière que presque par-tout il revient moins cher que la maçonnerie à pierres sèches. Ainsi je puis conclure que les cônes que je propose seront moins chers que ceux qu'on a exécutés.

Outre qu'ils seront moins dispendieux que les premiers, c'est qu'il sera plus facile de les conduire à leur destination.

Tout le monde a admiré sans doute l'industrie employée à conduire ces cônes; mais aux transports d'admiration qu'elle causoit succédoient bientôt les réflexions sur les frais immenses qu'ils exigeoient, au lieu

que ceux-ci, semblables à des bateaux ou à des caissons dont on se sert maintenant pour fonder les piles de pont, seront portés par la mer au lieu de leur destination tout aussi aisément qu'on y conduiroit un bateau, & là ils seront retenus par des ancres pendant qu'on les remplira de beton pour les faire enfoncer.

Tout paroît donc concourir au succès de ces cônes de beton; un seul obstacle pourroit s'y opposer, la qualité de la chaux qui n'y seroit pas propre. Or, sur ce point je n'oserai rien avancer, parce que j'ignore entièrement la pierre qui la produit: je dirai seulement qu'il doit être facile de s'en procurer par mer ou par terre.

Je remarquerai encore que le beton est une excellente maçonnerie, & que si l'usage n'en est pas généralement adopté, c'est sans doute faute d'une chaux qui ait la propriété de durcir dans l'eau; en ce cas on peut se servir des coquilles qu'on trouvera sur les lieux, qui réduites en chaux & mêlées avec de la chaux quelconque, la feront durcir promptement, & par-là le beton deviendra un corps assez solide pour résister aux flots qui l'environnent.

EXPÉRIENCES

Sur la cause de l'Electricité des Substances fondues & refroidies;

Par M. VAN-MARUM: *& à Paets Van-Troostwyk.*

---

§. 1.

M. WILKE est le premier qui a découvert que les substances électriques fondues & versées sur d'autres corps, soit électriques ou conducteurs, quand elles sont refroidies, font voir une électricité remarquable, au moment qu'on les sépare des corps sur lesquels elles sont fondues. Il observa premièrement ce phénomène dans le soufre fondu & versé sur de la terre cuite ou sur du verre; en continuant ces expériences, il le vit aussi dans la cire à cacheter, fondue & versée sur du verre, du bois seché au four, ou sur du soufre. Il observa aussi, que la cire à cacheter refroidie sur du verre ou sur du bois seché, avoit acquis une électricité négative, mais qu'elle étoit positive, quand elle fut refroidie sur du soufre. Il vit de même, que le soufre versé ou refroidi sur du bois seché, avoit une électricité négative après sa séparation.

ration. Il communiqua ces expériences dans l'année 1757, dans un petit Ouvrage publié à Rostock, qui a pour titre : *Disputatio Physica experimentalis de Electricitatibus contrariis.* Il a donné dans ce Mémoire à l'électricité observée dans les corps électriques fondus, après le refroidissement & la séparation, le nom d'*électricité spontanée* (*electricitas spontanea*), voulant signifier par-là une électricité produite sans frottement.

M. *Æpinus* versa ensuite du soufre dans des coupes d'étain & de cuivre isolées, & observa que le soufre & la coupe étoient tous deux fortement électrisés au moment qu'ils étoient séparés ; que l'électricité de l'un & de l'autre sembloit être anéantie, quand on remit le soufre dans la coupe, & qu'elle reparoît quand on l'ôta de nouveau. Il observa de plus, que la coupe & le soufre avoient toujours des électricités contraires (1).

Il ne nous est pas connu qu'on ait publié depuis Æpinus d'autres expériences ou observations sur ce sujet, excepté seulement les observations de M. *Henley* sur l'électricité du chocolat versé dans des coupes d'étain, mais il nous a paru qu'elles n'avoient pas donné de la lumière à ce sujet.

Nous avons jugé que ce sujet méritoit bien la peine de répéter les expériences de MM. *Wilke* & *Æpinus* avec d'autres substances électriques, dont on ne s'est pas encore servi à cette fin, & d'examiner premièrement, si toutes les substances électriques, qui se fondent facilement, font voir de l'électricité après qu'on les sépare des corps sur lesquels elles ont été fondues ; ensuite nous nous sommes appliqués à essayer si nous pourrions découvrir la cause de l'électricité produite de la manière décrite.

§. 2.

Outre le *soufre* & la *cire* à cacheter, dont M. *Wilke* & M. *Æpinus* se sont servis, nous avons fait usage de la *gomme lacque* (mêlée avec une petite portion de résine pour la faire fondre), de la *résine*, de la *poix* & de la *cire*. Nous avons versé toutes ces substances sur du mercure ; ce que nous avons préféré à d'autres métaux, parce que plusieurs de ces substances, que nous avons employées, s'attachent souvent si fortement aux corps sur lesquels elles sont versées, qu'elles n'en peuvent pas être séparées après leur refroidissement.

Toutes ces substances électriques, excepté le soufre, ont donné des signes d'une électricité remarquable, après qu'elles étoient ôtées des corps sur lesquels elles étoient versées. La raison pourquoi le soufre n'a pas acquis d'électricité dans ce cas, aussi bien que quand il est versé suivant les expériences d'Æpinus sur de l'étain ou du cuivre, doit être

(1) Æpini tentamen theoriæ Electricitatis & Magnetismi. Petropoli, 1738, pag. 66, 67.

attribuée sans doute à ce que la surface du soufre, qui a touché le mercure, en étoit attaquée & devenue conducteur.

En faisant les expériences précédentes nous essuyâmes en même-tems l'espèce d'électricité des plaques électriques, quand elles étoient séparées de leur conducteur, & nous trouvâmes qu'elles étoient électrisées négativement.

§. 3.

Il nous parut douteux, si les corps électriques perdoient par la fusion même une partie de leur quantité naturelle du fluide électrique.

Nous jugeâmes que cela méritoit d'être premièrement examiné, parce que, si cela étoit ainsi, on en pourroit immédiatement dériver l'origine de l'électricité dans les corps électriques fondus & versés sur d'autres corps. — Pour découvrir ce qui en étoit, nous avons fondu de la gomme lacque, de la résine & de la poix dans des vases de terre cuite, & les ayant isolés, nous avons fait une communication entre ces corps fondus pendant leur refroidissement, & la plaque de métal qui couvre le condensateur de M. *Volta*, afin que nous pussions découvrir, après le refroidissement, & par le moyen de cet instrument, suivant sa nature connue, si les substances électriques avoient attiré du fluide électrique pendant leur refroidissement, pour rétablir ce qu'elles avoient perdu par la fusion. Afin que le condensateur communiquât bien avec la surface de la substance électrique refroidissante, nous la couvrîmes d'une feuille d'étain; mais quoique nous eussions fait cette expérience avec un condensateur fort sensible, & que nous eussions répété ces expériences trois fois avec les substances mentionnées, nous n'avons pu découvrir qu'il indiquât le moindre degré d'électricité, soit que nous l'eussions examiné avant que le refroidissement fût complet, ou après qu'il fût fini. On pourra peut-être nous faire l'objection que les vases de terre cuite dans lesquels nous avons fondu & isolé les substances électriques, peuvent avoir acquis l'électricité contraire au moment que les substances électriques refroidissantes commencèrent à attirer le fluide électrique, & que ces deux électricités contraires faisant ensemble un parfait équilibre, la substance électrique refroidissant n'a pu donc attirer du fluide électrique du condensateur.

Pour éviter cette objection, que nous ne regardons cependant pas tout-à-fait fondée, nous avons fait l'expérience de la manière suivante. Nous avons versé les substances électriques sur du linge & même sur de la gaze suspendue par des cordons de soie, après avoir laissé auparavant les substances électriques fondues perdre leur fluidité par refroidissement, au point qu'elles restoient sur le linge & la gaze sans les pénétrer. Ayant fait une communication, comme dans l'expérience précédente, entre les substances électriques refroidissantes sur le linge ou sur la gaze & le conducteur,

nous n'avons pu découvrir qu'il en acquéroit le moindre degré d'électricité.

Nous avons enfin fait fondre pour le même but une plaque de gomme lacque à une de ses surfaces, en la tenant sur des charbons ardens. Cette plaque s'étant refroidie pendant qu'elle avoit communication de la manière décrite avec le condensateur, il n'indiqua pas la moindre électricité.

§. 4.

Les recherches précédentes nous ayant fait voir que l'électricité observée dans les corps électriques après leur refroidissement, ne peut être attribuée à leur fusion ou à leur refroidissement, nous crûmes que cette électricité pourroit être causée par le frottement que ces substances électriques subissent quand elles sont versées sur quelques corps, & se dispersent sur sa surface. Pour essayer si cette opinion étoit fondée, nous avons examiné si les differentes substances électriques, versées sur des corps differens, font voir après leur refroidissement la même espèce d'électricité qu'elles auroient acquise si elles étoient frottées avec des corps de la même espèce que ceux sur lesquels elles sont versées.

Pour ce but nous avons versé les substances électriques susdites sur du cuivre, de l'étain, du plomb, du verre & de la fayence d'Angleterre, & nous avons vu qu'en tous les cas où nous avons pu découvrir quelque électricité après le refroidissement, cette électricité étoit de la même espèce que le corps électrique auroit acquise, s'il eût été frotté avec le corps sur lequel il étoit versé.

§. 5.

Les expériences précédentes ayant donné beaucoup de probabilité à notre opinion, que l'électricité des corps électriques refroidis doit être attribuée au frottement qu'ils subissent quand ils se dispersent sur les surfaces des corps sur lesquels ils sont fondus, nous jugeâmes que si notre opinion étoit bien fondée, il s'ensuivroit qu'en fondant des plaques de substances électriques, la surface inférieure de chaque plaque seroit plus fortement électrisée que la supérieure, puisque c'est la surface inférieure qui subit le frottement, & que la nature d'un corps électrique ne permet point que l'électricité qu'il a acquise à une de ses surfaces, se disperse uniformément par toute sa masse. Nous examinâmes ce point avec des plaques de gomme laque & de résine, qui avoient l'épaisseur d'environ un pouce, & nous observâmes la conséquence précédente parfaitement confirmée, puisque les surfaces supérieures de ces plaques, en les approchant de l'électromètre de *Cavallo*, ne causèrent pas la moitié de l'éloignement de ses boules que la surface inférieure.

§. 6.

Nous jugeâmes enfin, que si notre opinion étoit vraie, il s'ensuivroit aussi que la différente épaisseur qu'on donnoit aux plaques en les versant, ne pourroit causer aucune différence dans le degré d'électricité qui est excité à la surface inférieure des plaques, puisque la surface d'un corps électrique est également excitée par frottement, soit que ce corps soit plus ou moins épais. Desirant d'examiner ce point, nous versâmes de la gomme laque, de la résine, & de la poix sur du mercure, & nous fîmes de chaque substance des plaques d'un pouce & d'un quart de pouce d'épaisseur. En examinant ces plaques après leur refroidissement, nous vîmes qu'il n'y avoit pas la moindre différence à appercevoir entre les degrés d'électricité, que les surfaces inférieures de ces plaques de différentes épaisseurs avoient acquise.

§. 7.

Les expériences que nous avons décrites dans les trois derniers paragraphes nous paroissoient donner beaucoup de probabilité à notre opinion, que le frottement que les corps fondus subissent quand ils sont versés sur d'autres corps, est la cause de l'électricité qu'ils font voir après leur refroidissement: nous jugeâmes cependant que la question n'étoit pas encore entièrement décidée. Voici comme nous raisonnâmes: si l'électricité des corps refroidis doit être attribuée au frottement qu'ils subissent quand ils se dispersent sur les surfaces des corps sur lesquels ils sont versés, il s'ensuit donc que quand on fait l'expérience de manière que les substances électriques fondues soient appliquées aux corps non-électriques, sans que cette application cause aucun frottement, alors il ne paroîtra aucune électricité après leur séparation. Pour examiner ce qui en est, nous avons fait fondre de la gomme laque & de la résine, & nous avons appliqué une plaque de cuivre à la surface de chacune de ces substances lorsqu'elles étoient liquides. Afin que cette application ne causât aucun frottement, nous avions auparavant suspendu les plaques de cuivre horisontalement par le moyen de cordons de soie, & nous avions fait passer ces cordons par des poulies pour les pouvoir abaisser exactement autant qu'il convenoit. Ayant alors placé les substances électriques fondues dessous ces plaques, nous relâchâmes les cordons jusqu'à ce que les plaques de cuivre touchassent leurs surfaces. Elevant ensuite les plaques après le refroidissement, nous n'avons pu découvrir que ces plaques, ni les corps électriques dont elles étoient séparées, eussent le moindre degré d'électricité.

Nous avons essayé après d'une autre manière, si la séparation de deux corps bien appliqués l'un contre l'autre, & dont l'un est électrique, l'autre conducteur, peut causer quelqu'électricité, si l'application de ces corps

n'a pas causé aucun frottement. Nous avons fait pour cette fin deux plaques, l'une de cuivre & l'autre de verre, qui se touchoient si bien, qu'elles exigeoient quelque force pour être séparées. Afin que le cuivre fût appliqué au verre de la manière la plus parfaite, & que cette application ne causât aucun frottement, nous plaçâmes le verre, bien séché & échauffé auparavant dans un récipient sur la platine d'une pompe pneumatique, & nous suspendîmes la plaque de cuivre dans le récipient dessus le verre par le moyen d'une tige glissante, dont on se sert ordinairement pour les expériences dans l'air raréfié. Ayant beaucoup raréfié l'air dans le récipient, nous fîmes descendre la plaque de cuivre jusqu'à ce qu'elle touchât le verre, & nous introduisîmes ensuite l'air dans le récipient de la manière la plus vîte, afin que la pression d'air subitement introduit appliquât au mieux le cuivre au verre. Otant enfin le récipient, & séparant la plaque métallique du verre par le moyen d'un cordon de soie qui y étoit appliqué, nous ne pûmes pas découvrir le moindre degré d'électricité ni à la plaque de cuivre isolée, ni au verre.

§. 8.

Il est donc, comme il nous semble, incontestablement prouvé par les expériences que nous venons d'écrire, que l'électricité qui se fait voir quand on sépare un corps électrique fondu & refroidi, du corps sur lequel il a été versé, n'est pas produite par la séparation même, aussi moins que par la fusion ou par le refroidissement, mais qu'*elle est causée par le frottement que les corps électriques subissent, quand ils se dispersent sur des surfaces d'autres corps sur lesquels ils sont versés.* La raison pourquoi cette électricité ne se fait voir qu'après que le corps refroidi est séparé du corps sur lequel il est versé, consiste sans doute en ce que l'électricité qu'acquiert le corps sur lequel le corps fondu est versé, est opposée à l'électricité du corps fondu même, & que ces deux électricités contraires balancent si exactement l'une contre l'autre, qu'on ne les peut pas appercevoir.

EXAMEN

De la prétendue absorption du Charbon dans les vases clos;

Par M. le Comte DE SALUCES.

LA matière qui va nous occuper est si hérissée de difficultés, qu'il n'est pas trop possible de déterminer avec précision toutes les circonstances dans lesquelles on peut se flatter d'avoir atteint le degré d'exactitude qui

est indispensable pour être assuré de la rigueur des conséquences qui peuvent se tirer des tentatives qu'on a faites. Car il paroît que non-seulement tous les débris des substances, toutes les émanations & toutes les vapeurs concourent à la formation des fluides aériformes, qui sont des productions très-déliées & capables de se soustraire souvent à l'exactitude de nos recherches; mais que l'imperfection des moyens que nous sommes obligés d'employer pour les retenir est trop manifeste pour ne pas exiger la plus grande réserve dans les conclusions qui pourroient même dériver de quelques phénomènes d'ailleurs bien constatés. C'est ce qui va être rendu sensible par quelques réflexions.

1°. La neutralisation lâche & imparfaite des parties constituantes de ces fluides élastiques, les différentes circonstances & propriétés de la matière des corps qui concourent dans les expériences, la modification des loix générales de cette même matière solide & fluide, tout enfin semble conspirer à entretenir les ténèbres dans lesquelles le sujet se trouve enveloppé au point de nous faire naître des doutes sur les quantités absolues ou relatives des produits, sans parler des incertitudes presque inévitables par rapport à leurs qualités permanentes ou accidentelles, où nous replongent les anomalies toujours renaissantes de ces êtres devenus aujourd'hui si féconds en prodiges. Qu'on me permette donc un pyrrhonisme qui paroît conséquent & nécessaire, puisque ce n'est qu'à la suite des réflexions les plus précises que j'ai faites sur un grand nombre d'expériences & de résultats, que je redoute la facilité qu'il y a à se tromper.

2°. Le phénomène de la prétendue absorption de toute la masse d'air atmosphérique dans les vases clos, par le charbon éteint sous le vif-argent qui intercepte la communication avec l'air libre, a fait grand bruit dans ces derniers tems. Mais plus cette curiosité paroît légitime, plus elle doit être soumise aux principes rigoureux de l'art d'observer & de sonder les mystères de la nature, précisément à cause du merveilleux qui pourroit capter nos jugemens au préjudice de la vérité.

3°. L'expérience qui a fait connoître cette propriété du charbon est attribuée à l'illustre Physicien de Florence, M. l'Abbé Fontana. Elle n'étoit point à ma connoissance. Je la dois au savant M. le Chevalier Landriani qui m'en a fait part à son passage en cette ville, de même qu'à MM. Cigna, Bonvoisin, le Comte de Morozzo (1) & le Marquis de Brezé, chez lequel nous l'avons répétée avec des succès différens, suivant

(1) Cet illustre ami & confrère en a déjà rendu compte dans la première partie d'un excellent Mémoire qui a paru dans le Journal de Physique des mois d'avril & de novembre de l'année 1783, dont je rapporterai les résultats.

les circonſtances que nous avons cru devoir ménager pour nous procurer les éclairciſſemens néceſſaires ſur un phénomène ſi important.

4°. Perſonne n'ignore aujourd'hui la manière dont ſe fait cette expérience. Mais comme il s'agit de diſcuter les conditions qui peuvent être néceſſaires pour s'aſſurer des effets qu'on doit réellement aſſigner au charbon, afin de ſe mettre à l'abri des équivoques auxquelles on ſeroit expoſé en lui attribuant ceux qui dépendent de toute autre cauſe, je ſuis forcé de rapporter le procédé que nous avons ſuivi d'après les indications de M. Landriani.

5°. Nous avons donc toujours fait choix d'un charbon parfaitement embraſé, & nous l'avons pouſſé avec des pincettes ſous un volume conſidérable de mercure, dans lequel nous avons plongé un récipient de criſtal à différentes profondeurs. Après avoir retenu plus ou moins long-tems le charbon ſous le vif-argent, & l'avoir enſuite lâché, nous avons reconnu des différences très-importantes dans les réſultats, ſuivant que nous avions ménagé différemment les circonſtances. Il nous eſt arrivé entr'autres d'entendre une crépitation aſſez forte lorſque le récipient ne trempoit qu'environ une ligne dans le mercure, & nous avons reconnu qu'elle étoit due à l'expulſion de l'air. D'ailleurs, ayant eu ſoin de laiſſer refroidir le mercure, & ayant enfoncé le récipient auſſi profondément qu'il nous a été poſſible, avec la précaution de le ſaiſir par le bouton pour ne produire aucune raréfaction, nous n'avons point vu d'abſorption qui fût remarquable (1) après avoir lâché le charbon qui s'eſt rendu à la ſurface intérieure du mercure.

6°. Le récipient a été enſuite aſſujetti à la jatte par le moyen d'un diſque de plomb d'un aſſez grand poids qui étoit appliqué au bouton afin de balancer l'effort que pouvoit faire le vif-argent pour le ſoulever; & il ne s'eſt alors plus manifeſté aucune abſorption bien ſenſible après avoir été gardé quinze à ſeize heures.

7°. Il eſt aiſé de reconnoître qu'en employant ces appareils ſans y apporter les plus grandes circonſpections; on ne doit pas manquer de voir monter le mercure au-deſſus du niveau, ſans qu'on ſoit autoriſé pour cela à ſuppoſer qu'il y ait eu de véritable abſorption. Mais pour mieux développer le ſujet en queſtion, & n'y laiſſer aucune obſcurité, je crois à propos d'expoſer les conditions qu'exige l'eſprit de cette expérience.

8°. Il ne s'agit donc pas ſeulement de s'aſſurer ſi un charbon entièrement embraſé abſorbe de l'air en ſe refroidiſſant dans une capacité

(1) La petite élévation du mercure étoit viſiblement due à l'expulſion d'une partie de l'air contenu dans le vif argent, & peut-être de celui de la capacité, expulſion qu'on ne peut éviter par cette eſpèce d'appareil.

isolée ; car le charbon étant un corps poreux & privé d'air par le feu, à son entrée dans le mercure, c'est un phénomène nécessaire que celui d'une telle absorption. Mais il est question de décider si le charbon dont on a expulsé l'air qu'il contient, comme cela arrive dans pareilles circonstances à tous les corps en raison de leur plus ou moins grande porosité, n'absorbe que la quantité d'air qui a été expulsée, ou s'il s'en fait une absorption plus considérable : car il n'est pas douteux que dans l'incandescence du charbon, il ne s'ensuive l'expulsion d'un fluide aussi délié que celui de l'air, que si le charbon contient de l'humidité ou quelqu'autre principe volatil, il ne s'en fasse une dissipation plus ou moins complette proportionnellement au degré d'ignition & du tems (1) qu'il y aura été soumis, & que ce charbon étant enfoui dans le mercure, il demeure dans l'état d'appauvrissement de ces principes volatils & déliés.

9°. Il résulte de-là qu'il n'y a rien d'étonnant dans l'absorption qu'il fait de l'air en passant dans ce milieu, puisqu'il ne fait que reprendre le principe dont on l'a visiblement dépouillé, & s'en ressaisir. Mais cette absorption n'est à la rigueur qu'une nouvelle admission des parties de l'air qui par sa propriété élastique s'introduit dans tous les espaces vuides qu'il rencontre, & n'est par conséquent pas une véritable absorption. Cette intromission cependant de l'air du récipient, je le répète, excéderoit-elle la quantité contenue précédemment dans le charbon ? L'élévation de la surface du vif-argent qui exprime l'excès du vuide, est-elle l'effet d'une absorption réelle ? ou ne seroit-elle que celui de la nouvelle intromission & restitution de l'air expulsé, de l'altération du volume & de quelques autres causes particulières ?

10°. Les variétés qui peuvent dépendre des différences qu'éprouve alternativement le volume que prennent les mêmes substances dans des circonstances particulières, la propriété qu'ont les fluides de se répandre avec uniformité, & de tendre sans cesse de se mettre en équilibre par des compensations continuelles & exactes entre les densités & l'élasticité, l'aptitude des différentes textures des corps à une plus ou moins grande intromission d'air atmosphérique, la volatilisation des parties des milieux coercitifs, l'expulsion plus ou moins grande des principes déliés & fugaces du charbon, l'humidité plus ou moins considérable qui se trouve dissoute dans les parties de l'atmosphère, sont autant de cir-

(1) Cette dissipation vient d'être démontrée par le savant M. de la Métherie, Journal de Physique 1787, avril, pag. 312. Voici la conclusion de cet illustre Physicien par rapport à l'air : « Il paroît, dit-il, que dans l'incandescence du charbon, une » partie de ces principes est volatilisée, ce qui forme un vuide dans son tissu. Par » conséquent lorsqu'on plonge ce charbon dans un fluide, le fluide s'insinue aussi-tôt » dans ces vuides, & les remplit, comme l'eau remplit les vuides d'une éponge ».

constances

constances qu'on ne peut négliger, & qu'on pourroit cependant soupçonner, avec assez de fondement, n'avoir jamais été, si je ne me trompe, mises en ligne de compte.

11°. Personne ne sauroit cependant contester combien chacune d'elles est capable de produire des différences tout-à-fait importantes dans l'appréciation des résultats de beaucoup d'expériences qui sont d'une aussi grande délicatesse que celles des gaz.

12°. Que l'on réfléchisse en effet que le charbon en passant à l'état d'incandescence éprouve la plus grande dilatation possible dans toutes ses parties, & que c'est dans cet état appauvri de principes aériformes & volatils, qu'il est plongé dans le vif-argent, qui essuye lui-même aussi des degrés plus ou moins considérables de rarefaction dans ses parties, au point de souffrir quelque volatilisation, d'où s'ensuit nécessairement l'expulsion d'une partie de l'air qu'il contient.

13°. Qu'on remarque ensuite ce qui doit arriver au charbon & au vif argent par le refroidissement dans un air isolé, & l'on reconnoîtra aisément la complication des causes qui peuvent concourir aux effets de ces sortes d'expériences; effets qu'il sera toujours difficile, & peut-être impossible d'apprécier au juste par les moyens qui sont en usage.

14°. Ces effets nécessaires me paroissent néanmoins assez sensibles. Car on ne sauroit se dissimuler que le charbon qui passe dans l'air du récipient, ainsi que je l'ai remarqué sous le plus grand volume dont il est susceptible, & qu'il perd en se refroidissant, laisse par degrés un emplacement qui doit être rempli en partie par des molécules de vif-argent dans les pores qui sont en contact avec lui (1), & en partie par le fluide élastique dont il est environné.

15°. Il n'est pas moins aisé de reconnoître que ce charbon en traversant une forte couche de mercure produit un écartement dans les parties de ce fluide métallique qui favorise l'absorption soudaine d'une quantité d'air du récipient pour remplacer celui qui a été expulsé du mercure dans l'introduction du charbon embrasé, au moyen des instrumens dont on se sert, & qui font la fonction d'*éducteurs* de l'air ainsi renfermé.

16°. Que si l'on n'a pas donné le tems au vif-argent de reprendre la température de l'air ambiant, les couches de la colonne d'air qui reposoient à la surface auront été d'une beaucoup moins grande densité que celle de l'air environnant, & par conséquent la quantité d'air intercepté aura été moins grande aussi qu'elle n'auroit été après avoir repris sa température. De-là il a dû s'ensuivre une plus grande élévation du mercure pour la remplacer. Le changement enfin du volume de la matière n'est pas moins un objet qui doive fixer l'attention du Physicien.

---

(1) « Tous ses vaisseaux sont si pleins de mercure (dit M. de la Métherie, *loco citato*, pag. 312), qu'on le diroit injecté ».

17°. Sur ces considérations j'ai cru devoir me départir des appareils qui sont en usage, en préférant la forme & la combinaison suivantes dans l'espérance de décider d'une manière plus précise les résultats de l'expérience en question.

18°. Le nouvel appareil consistoit en un tuyau de verre du diamètre de neuf à dix lignes, hermétiquement scellé par un bout qui étoit replié sous une courbure assez commode pour permettre l'introduction d'un charbon embrasé dans le récipient (1). La colonne du vif-argent que j'avois mise dans ce tuyau laissoit un espace d'environ quatre pouces de libre du côté qui étoit ouvert & qui communiquoit avec l'atmosphère.

19°. Pour n'avoir aucun doute sur la quantité d'air contenu dans la capacité fermée, j'ai introduit un fil de fer double qui s'étendoit jusques contre le bout, afin que le mercure ne produisît un refoulement capable de rendre l'air de cette capacité plus dense que celui de l'atmosphère. Ce qui auroit suffi à m'induire en erreur dans les estimes que j'aurois faites, tout comme j'aurois eu raison de m'attendre à des erreurs contraires si j'avois rempli le tube de mercure, car en le relevant, l'espace qui seroit resté au-dessus du niveau auroit été vuide d'air.

20°. Ce tuyau étoit arrêté à un chassis de bois solidement établi sur un trépied par trois pièces de laiton avec leur charnière. Elles étoient assujetties d'un côté par deux vis, & de l'autre par un crochet, & après avoir remué le fil de fer destiné à l'expulsion de l'air surabondant, je notois de chaque côté le point de niveau du mercure.

21°. Après avoir ainsi préparé la machine, je me saisissois du fil de fer qui embrassoit le charbon, & dont la tige étoit formée du même fer mis à double, & tordu en finissant par une petite boucle, afin de pouvoir pousser le charbon aussi avant que je le voulois par le moyen d'un semblable fil de fer tordu, dont une extrémité se terminoit en fourche, & afin de le retirer à mon gré avec un pareil à fil de fer terminé en bec.

Les résultats que j'ai eu ont été les suivans :

22°. 1°. Lorsque j'introduisois lentement le charbon à travers la colonne de mercure pour le faire passer dans l'espace vuide du tuyau, l'air contenu dans le vif-argent, ainsi que celui de la capacité s'échappant d'autant plus aisément par la voie du fil de fer qu'il étoit plus raréfié par la chaleur que prenoit le vif-argent traversé ainsi lentement, le mercure, lorsque le charbon en avoit été retiré, s'élevoit plus ou moins considéra-

(1) J'ai pris les plus grandes précautions pour que le charbon toujours du même bois, fût du même diamètre & du même poids en le poussant au plus grand degré d'incandescence possible & en l'introduisant avec la plus grande célérité dans la colonne du vif-argent.

blement au-dessus du niveau en se refroidissant, & cette élévation étoit plus considérable encore, si après avoir plongé lentement toute la tige sous le mercure je retirois de même le charbon avant d'être refroidi.

23°. 2°. Lorsque je faisois passer rapidement le charbon à travers le mercure, en le poussant jusqu'à ce que la boucle de la tige fût aussi-tôt couverte par le mercure en le laissant bien refroidir, il n'y avoit presque pas de variation dans l'élévation du vif-argent.

24°. 3°. En doublant la tige pour la raccourcir, & en faisant passer avec la plus grande promptitude le charbon vers le milieu de la colonne mercurielle, & en poussant ensuite avec célérité dans la capacité vuide au moyen de la petite fourche, il arrivoit après que le tout étoit parfaitement refroidi, un abaissement dans le mercure qui étoit l'effet du volume du charbon introduit, & c'est ce qui répond très-bien à l'effet de l'éponge dont j'ai à rendre compte.

25°. J'ai déjà fait remarquer l'importance de démêler les effets qui dépendent de la multiplicité des circonstances qui entrent dans la résolution du problême, d'avec ceux qui doivent être assignés à cette force qu'on nomme absorption, pour qu'on ne soit pas exposé à des erreurs de la plus grande conséquence. C'est ce que je m'efforcerai de rendre sensible par l'examen des variétés qui peuvent arriver dans le niveau du milieu coercitif qu'on emploie dans ces expériences.

26°. Si l'élévation du mercure au-dessus du niveau dépend de l'augmentation & du rétablissement du volume, de l'expulsion de l'air & du vuide produit dans les pores du corps charbonneux, ainsi que du mercure & de la capacité, ne doit-on pas s'attendre à un effet opposé en introduisant un corps sous un petit volume pour qu'il se remette sous un plus grand après avoir traversé ce milieu coercitif? C'est ce que l'expérience m'a confirmé en me donnant le même résultat du charbon employé dans les circonstances que nous venons de voir.

27°. L'appareil pour cette expérience est très-simple. J'ai fait passer dans un récipient de petit diamètre, mais assez haut, une petite éponge fine en la pressant avec de petites pincettes recourbées qui étoient assujetties par un curseur ou petit anneau; leurs branches étoient cependant assez larges pour l'embrasser en très-grande partie & assez longues pour la porter au-dessus de la surface intérieure du vif-argent. Un siphon ouvert communiquoit avec la capacité du récipient, & lorsque le mercure avoit repris son niveau, & que j'y avois plongé le récipient, je fermois l'ouverture du siphon avec de la cire molle. Tout étant à ce point, je faisois passer les branches de l'éponge dans le vif-argent, de manière à ne produire aucune secousse, & les ayant portées dans la capacité, je retirois le curseur, & l'éponge devenue libre faisoit baisser aussi-tôt le vif-argent au-dessous du niveau.

28°. Or, je ne crois pas que cet effet, non plus que celui du charbon

dont j'ai parlé ci-devant (24), doive être regardé comme une suite d'une production d'air, ce qui cependant ne seroit pas plus erroné que la prétendue absorption, une pareille inconséquence n'étant qu'un peu plus grossière. Mais il est tems de passer à l'examen de la question, savoir si le charbon embrasé, après avoir été refroidi sans être exposé au contact de l'air ne fait qu'en reprendre la quantité qu'il en contenoit auparavant.

29°. Dans le dessein d'employer l'appareil le plus simple, j'ai choisi un tuyau de verre hermétiquement fermé d'un côté, & dans lequel j'ai fait passer un petit cylindre de charbon. J'ai garni l'autre extrémité du tube d'un robinet portant un tuyau de verre recourbé que je lui ai soigneusement lutté, & dans lequel j'ai mis du vif-argent. J'ai ensuite abrité le tube contenant le charbon avec une espèce de grille, afin d'empêcher la déformation du verre par le poids du charbon à l'occasion de son ramollissement, & je l'ai exposé presqu'en entier à l'action du feu pour solliciter la plus grande expulsion d'air qu'il m'étoit possible, non-seulement du charbon dont je procurois l'embrasement, mais encore de celui qui étoit contenu dans le tube. Ce tube étoit soutenu par intervalles, & il étoit masqué par un petit mur du côté de l'orifice pour empecher l'impression qu'auroit pu y faire la chaleur. J'ai eu soin de ne faire administrer le feu qu'avec beaucoup de précaution. Mais lorsque le charbon commence à rougir avec la partie du tube où il reposoit, j'ai vu cette partie se renfler & augmenter à un tel point que l'air contenu s'est enfin fait jour en perçant le verre. Une seconde tentative n'a pas eu un meilleur succès, ce qui m'a déterminé à prendre des tuyaux de fer.

30°. L'appareil étoit le même en tout, avec la seule différence que j'ai substitué des canons de pistolets assez longs aux cylindres de verre. Je ne me suis pas contenté de la vis, j'ai encore fait assurer la culasse par une pièce de fer qui y étoit soigneusement bouillie pour empêcher toute issue à l'air. L'orifice étoit armé comme dans l'autre appareil, & l'expérience avançoit très-heureusement lorsque tout-à-coup le fer étant embrasé à blancheur, le mercure qui étoit déjà monté de neuf pouces (ce qui faisoit la différence d'un pied & demi environ de hauteur dans les deux colonnes), a commencé à descendre en continuant toujours avec plus de précipitation, à mesure que le fer continuoit lui-même à s'embraser, & il jettoit enfin de vives étincelles. Lorsque le tout a été entièrement refroidi, le mercure s'est élevé de sept à huit pouces au-dessus du niveau, d'où résultoit une différence d'un pied & de trois à quatre pouces environ de hauteur dans les deux colonnes. Ce qui auroit pu faire soupçonner qu'il y avoit eu de l'absorption sans la remarque décisive dont j'ai rendu compte dans un Mémoire précédent, par laquelle il est

démontré que l'air peut s'échapper à travers les pores d'un canon de fer puissamment échauffé & rougi à blancheur.

31°. Quoique l'immobilité du vif-argent à une hauteur si considérable m'ait donné de fortes présomptions sur l'expulsion de l'air contenu dans ces capacités, ainsi que je l'avois remarqué dans la réduction du précipité rouge dans de semblables canons de fusil, j'ai cru néanmoins devoir répéter différentes fois la même expérience, parce que le charbon n'étant pas dans les circonstances des chaux faites par les acides, les résultats pouvoient n'être pas absolument identiques ni comparables; mais le succès a toujours été le même, d'où je conclus la nécessité d'éclaircir ces doutes par un autre appareil.

32°. C'est donc d'après la considération de l'impossibilité de réussir même avec des instrumens très-solides, à obtenir l'imperméabilité des récipiens toutes les fois que l'air considérablement raréfié réagit avec plus de violence sur les parties de l'appareil qui sont affectées par une vive action du feu, que j'ai pensé de préférer l'usage des vessies, comme je l'ai fait dans l'opération du précipité rouge, à celui des tuyaux barométriques en y apportant les mêmes précautions. Ce qui m'a permis de reprendre sans le moindre inconvénient l'usage des tubes de verre scellés par un bout.

33°. Je n'ai donc fait que remplacer le tuyau barométrique par un robinet à deux cous armés chacun d'une vessie. Le bout du robinet entroit à vis dans une virole épaisse dont l'orifice du tube étoit garni, & auquel il étoit collé avec du mastic très-dur, couvert ensuite avec des bandes de vessie trempées dans de la colle de farine & bien ficelées. Après avoir laissé reprendre au tube la température de l'air ambiant, les vessies étant bien exprimées & torses, j'ai assujetti à chacun des robinets, la clef que j'en avois ôtée pour n'avoir pas à craindre le plus petit refoulement d'air dans le tems que j'ajoutois le robinet au tube. Tout étant prêt, j'ai fait mettre peu-à-peu du feu autour du tube, & à mesure que le verre s'échauffoit, l'air passoit librement dans les vessies sans le moindre inconvénient jusqu'à la fin de l'opération. Lorsque le charbon a été parfaitement rouge & que le verre a paru tout-à-fait blanc, & prêt à se fondre, on a cessé de souffler le feu, & on a laissé refroidir l'appareil aussi lentement qu'il a été possible. Il n'y a eu qu'une demi-vessie de gonflée, qui a été néanmoins réduite à son premier état lorsque je l'ai examinée cinq heures après que l'appareil a été entièrement refroidi. Le succès a été toujours le même, les six fois que j'ai répété cette expérience.

34°. L'appareil étant défait, j'ai constamment trouvé un déchet de quelques grains dans le charbon employé, ce qui a servi à me confirmer dans l'idée qu'il devoit nécessairement y avoir une complication de causes

dans le phénomène de la prérendue absorption, dont une feroit la diminution de volume du charbon par l'expulsion indispensable de toutes les parties volatiles qu'il contiendroit (1); suite nécessaire des effets de son embrasement plus ou moins complet & vif, & plus ou moins long-tems soutenu; d'où je conclus avec assurance que l'air, du moins celui qui est vraiment tel, ne souffre aucune absorption de la part du charbon.

(1) Je viens de lire avec la plus grande satisfaction la conclusion de M. de la Métherie sur ce point, savoir, que le charbon par une incandescence long-tems soutenue perd une grande partie d'un principe quelconque qui vicie l'air pur.

La suite au mois prochain.

RÉFLEXIONS

SUR LA NOUVELLE NOMENCLATURE CHIMIQUE,

Pour servir d'introduction à la Traduction espagnole de cette Nomenclature (1);

Par M. D'AREJULA, *Chirurgien-Major des Armées Navales de S. M. C.*

LORSQUE je fus instruit avec le Public que MM. de Morveau, Lavoisier, Bertholler & de Fourcroy travailloient à former une nouvelle Nomenclature chimique, personne n'attendit avec plus d'impatience que moi le résultat de ce grand travail. Elève de ce dernier Chimiste, pénétré de ses principes, & ayant appris de lui à connoître toute l'étendue des talens de ses illustres collaborateurs, que ne devois-je pas attendre, en

(1) Une traduction espagnole de la nouvelle Nomenclature, par M. Bueno, Professeur de Chimie à Madrid, ayant paru au moment où M. d'Arejula alloit publier la sienne, il la retira comme inutile aux Chimistes de sa nation auxquels il la destinoit. En supposant, ce qui ne seroit pas un petit éloge pour la traduction de M. Bueno, qu'elle soit aussi exacte & faite avec autant de connoissance de la nouvelle Chimie que celle de M. d'Arejula, l'introduction de celle-ci n'en méritoit pas moins de voir le jour; & nous la traduisons avec d'autant plus de plaisir, qu'elle contient une infinité d'excellentes observations également intéressantes pour les Chimistes de toutes les nations. (*Note du Traducteur*).

effet, du concours des lumières de quatre savans dont chacun étoit déjà connu en Europe par des découvertes. Mon attente ne fut pas trompée; & du moment où je pus lire la nouvelle Nomenclature, je résolus de la faire passer dans notre langue. Mais ce n'étoit pas tout de traduire; j'avois à prouver sur-tout que j'étois digne de cet honneur & aux Chimistes espagnols à qui je voulois être utile, & aux Chimistes françois à qui je cherchois à rendre hommage. Or, le principal & peut-être le seul moyen pour cela, étoit d'appliquer à ma traduction les excellens principes dont ces derniers se sont servis pour la réforme de la Nomenclature chimique; c'étoit par conséquent de me permettre des changemens tels qu'eux-mêmes ne pussent les désavouer quand je les soumettrois à leur jugement.

Parmi ces changemens, beaucoup sont relatifs à notre langue, & à proprement parler ils ne sont que pour les Chimistes espagnols par lesquels je ne crois pas qu'ils puissent être désapprouvés. En conservant tous les noms de la nouvelle Nomenclature françoise, je m'exposois à des dissonnances désagréables à l'oreille, que l'harmonie & le caractère de l'espagnol auroient fait trouver ridicules, & ce qui est encore pis, à des équivoques qui pouvoient exposer à des erreurs. Les autres changemens ont pour objet la nouvelle Nomenclature en elle-même. Il m'a semblé que quelques-unes de ces dénominations n'indiquoient pas avec assez de rigueur, & ne convenoient pas assez exclusivement aux substances qu'elles désignent, & entr'autres mots j'ai insisté particulièrement sur *oxygène*, qui pour les raisons que l'on verra détaillées ci-après, n'exprime ni une propriété générale, ni une propriété exclusive de la base de l'air vital. A ces dénominations j'essaye donc d'en substituer d'autres, ou plutôt je les propose, mais avec toute la méfiance que j'ai de moi-même & tout le respect que je dois à mes maîtres. Je m'estimerai heureux si ces observations, quand elles ne contribueroient pas au progrès de la Chimie, prouvoient seulement mon amour pour une science dont je m'occupe avec d'autant plus de zèle qu'elle doit être, d'après les ordres de mon Souverain, le principal objet de mes études pendant mon séjour à Paris.

Pour procéder avec le plus de méthode possible, il me paroît essentiel d'examiner une à une, toutes les dénominations comprises dans la nouvelle Nomenclature, & de les parcourir dans l'ordre où elles se trouvent dans le tableau que l'on en a formé. Ce tableau est composé de six colonnes perpendiculaires, & la première qui est pour les corps que l'analyse chimique n'a pu encore décomposer, contient:

1°. Les substances qui paroissent le plus se rapprocher de l'état de simplicité.

2°. Les bases acidifiables non métalliques.

3°. Les métaux.

4°. Les terres.

5°. Les alkalis.

La première division comprend quatre corps que l'on peut regarder comme les plus simples de la nature : la *lumière*, la *matière de la chaleur*, l'*oxygène* & l'*hydrogène*.

Remarquons d'abord à l'égard de cette première division que les Chimistes croient que la lumière, ainsi que la matière de la chaleur, entrent dans les corps comme parties constituantes : comme telle, c'est-à-dire, dans son état de combinaison, cette dernière a un nom dans le tableau, & elle n'en a point dans son état de liberté, tandis qu'au contraire la lumière libre a une dénomination dans le tableau, & que rien ne la désigne en tant que partie constituante des corps. De là une objection que j'ai entendu faire par quelques Chimistes à la nouvelle Nomenclature ; & il me paroît d'autant plus nécessaire de m'y arrêter qu'il est difficile de la résoudre à moins de posséder à fond la théorie de la Chimie.

Les Physiciens & les Chimistes s'accordent aujourd'hui à regarder la lumière comme un véritable corps qui obéit à l'attraction & peut se soumettre à l'analyse ; de plus ces derniers pensent tous qu'elle se combine, & fait partie constituante de plusieurs corps. Mais si ces combinaisons sont peu connues, s'il est rare qu'on ait à en parler, pourquoi chercher à désigner particulièrement la lumière dans cet état de combinaison : voilà ce que diront les Auteurs de la nouvelle Nomenclature ; à quoi on peut leur répondre que si on s'étoit contenté seulement de nommer des corps bien connus, plusieurs ont reçu des noms qui n'auroient pas dû en recevoir, & que la lumière combinée ne méritoit pas plus d'être oubliée que ces autres corps.

Quant à ce qui regarde la chaleur, M. de Morveau a dit dans son Mémoire sur le développement des principes de la nouvelle Nomenclature : « Nous avons pensé qu'il falloit distinguer la chaleur qui » s'entend ordinairement d'une sensation du principe matériel qui en est » la cause, & nous avons désigné ce dernier par le mot *calorique* ». Or, ce calorique se fixe dans les corps ou s'en sépare. Dans le premier cas nous éprouvons du froid, & dans le second de la chaleur. Les opérations chimiques nous donnent constamment l'exemple de cette vérité, & il peut se faire qu'il n'y en ait pas une seule où il n'y ait ou fixation ou séparation de cette matière de la chaleur. Prenons, & ceci doit jeter le plus grand jour là-dessus, prenons l'air atmosphérique, & considérons-le comme un seul fluide élastique composé d'un corps quelconque que nous appelerons *A*, & de deux portions de matière de la chaleur. De ces deux portions de la matière de la chaleur l'une se trouvant combinée avec le corps *A* en suffisante quantité pour le tenir dans l'état de fluide élastique ne peut aucunement nous affecter ; au contraire l'autre libre & simplement

disseminée

disseminée dans l'air, agit sur nous d'une manière agréable ou désagréable, suivant le degré de la température qu'elle produit.

D'après cela, & tout ce qui a été dit précédemment, on ne sauroit nier que la matière de la chaleur étant admise comme principe essentiel, il ne fût nécessaire de lui donner un nom; & celui de calorique lui convient d'autant mieux qu'il est court, & explique parfaitement la substance qu'il désigne. La chaleur au contraire en tant qu'effet du calorique n'avoit pas besoin d'être nommée. Que peut importer en chimie, ou même comment désigner par des dénominations particulières des sensations aussi variées que celles produites par la présence d'une plus ou moins grande quantité de la matière de chaleur? Il est entendu qu'il ne s'agit ici que de la chaleur dans ses rapports avec nous; ses effets sur les autres corps de la nature sont absolument distincts & doivent être considérés sous un autre point de vue. Mais il n'est point de mon objet d'expliquer comment la chaleur agit sur les différens corps. J'avois seulement à dire pourquoi la chaleur *sensation* ne devoit pas être nommée dans la Nomenclature chimique, & je crois l'avoir prouvé.

Il seroit vrai de dire cependant que le principe appelé calorique dans la nouvelle Nomenclature est considéré comme libre dans une infinité d'opérations de chimie; & comme tel nous le voyons propre à diminuer la force d'aggrégation dans certains corps, propre à faciliter certaines combinaisons, &c. &c. Nous n'avons pas besoin alors pour nous faire une idée de sa liberté, de le considérer comme cause de sensations (1), mais bien comme cause agissante sur les corps soumis à son action. Sous ce dernier point de vue il semble donc que pour se conformer aux principes de la nouvelle Nomenclature, on auroit dû trouver à son nom une modification qui exprimât son état de liberté sous ce rapport.

Le troisième mot dans la colonne des substances simples est *oxygène*. Cet oxygène joue le plus grand rôle dans la nouvelle Chimie, dont la théorie se fonde presque toute entière sur la fixation, la séparation de cette substance, ses proportions & ses affinités avec les corps avec lesquels elle se combine. Il n'en est donc pas qui mérite d'être examinée plus soigneusement.

Le nom d'oxygène lui est venu ou bien de la propriété qu'on lui

(1) Nos organes trop peu sensibles ne sont pas propres à juger si la matière de la chaleur se sépare ou se combine dans les opérations chimiques, & sont absolument insuffisans pour déterminer avec exactitude le degré de chaleur qui se produit alors. Il a fallu avoir recours à la dilatation ou à la condensation des fluides, ou plutôt à celle des métaux parmi lesquels il faut choisir le mercure. Tout le monde connoît les thermomètres au mercure si propres à déterminer avec précision tous les degrés de chaleur ou de froid.

attribue de former toujours des acides (1), ou bien de ce qu'il ne peut y avoir d'acides sans elle. Voyons si cette propriété d'engendrer des acides est aussi constante que le supposent les Auteurs de la nouvelle Nomenclature, si l'acidité peut nous servir à distinguer si un corps est combiné avec la base de l'air vital ou l'oxygène, enfin, si à l'égard de cette dénomination les Chimistes que je viens de citer ne se sont pas éloignés des principes exposés dans leurs Mémoires.

Ecoutons M. Lavoisier : « Il n'est pas étonnant, nous dit-il, que dans » des tems très-voisins du berceau de la Chimie on ait supposé au lieu » de conclure ; que les suppositions transmises d'âge en âge se soient » transformées en préjugés, & que ces préjugés aient été adoptés & » regardés comme des vérités fondamentales, même par de très-bons » esprits. Le seul moyen de prévenir ces écarts, consiste à supprimer, ou » au moins à simplifier, autant qu'il est possible, le raisonnement qui est » de nous, & qui peut seul nous égarer, à le mettre continuellement à » l'épreuve de l'expérience ; à ne conserver que les faits qui sont des vérités » données par la nature, & qui ne peuvent nous tromper ; à ne chercher » la vérité que dans l'enchainement des expériences & des observa- » tions », &c. Si donc nous ne devons pas supposer, si ce sont des faits que nous devons examiner, si c'est par eux que nous devons nous conduire ; si d'un petit nombre d'expériences il ne nous est pas permis de tirer des conséquences générales ; si nous savons, d'après les Auteurs mêmes de la Nomenclature, que de vingt-six acides dont les bases forment la seconde classe des substances simples, il n'y en a que quatre que nous puissions décomposer, & dont nous démontrions la base & l'oxygène ; si d'ailleurs on est d'accord sur ce fait que tous les métaux étant susceptibles de s'unir à l'oxygène, il n'y en a cependant que trois qui deviennent acides ; si d'après les propres expériences des Auteurs de la Nomenclature, l'acide muriatique oxygéné à proportion qu'il acquiert plus d'oxygène, perd de sa force & de toutes ses propriétés qui servent à nous faire reconnoître l'acidité ; si l'eau, c'est-à-dire, le corps qui contient le plus d'oxygène dans la nature n'est rien moins qu'acide ; enfin, s'il est reconnu qu'il y a des acides qui ne contiennent point d'oxygène (2), ne

---

(1) D'après plusieurs savans dans la langue grecque, *oxygène* signifie rigoureusement *engendré des acides*. D'autres au moyen des accens, veulent lui faire signifier, comme les Auteurs de la nouvelle Nomenclature, *engendrant les acides*. Mais en supposant que ce soit ces derniers qui aient raison, ne suffiroit-il pas que la signification de ce mot paroisse équivoque à quelques-uns & fausse à d'autres, pour la rejeter, quand même l'oxygénéité seroit une propriété constante exclusive, & pourroit caractériser dans tous les cas la base de l'air vital ?

(2) M. Berthollet, l'un des Auteurs de la nouvelle Nomenclature, a lu à l'Académie des Sciences un Mémoire où il prouve que l'acide prussique ne contient

ſera-t-il pas vrai de dire que ce mot ſert plutôt à fonder une ſimple hypothèſe qu'à démontrer un fait, & qu'il peut ſouvent nous induire en erreur?

Suppoſons en effet un homme commençant l'étude de la ſcience; dès-lors qu'il ſait qu'oxygène ſignifie engendrant, formant des acides, n'eſt-il pas vrai que de la ſeule ſignification de ce mot il doit tirer comme autant de conſéquences infaillibles, 1°. que tous les acides contiennent de l'oxygène; 2°. que tout corps combiné avec la portion d'oxygène à laquelle il eſt ſuſceptible de s'unir, devient acide; 3°. que l'acidité & toutes ſes propriétés ſeront d'autant plus ſenſibles, toutes choſes d'ailleurs égales, que l'oxygène ſera en plus grande quantité dans un corps; 4°. que le corps qui ſera ſuſceptible d'abſorber le plus d'oxygène, ſera l'acide le plus puiſſant de la nature. Or, examinons l'une après l'autre ces quatre propoſitions.

Premièrement, tous les acides contiennent-ils de l'oxygène? Il ſeroit fort avantageux ſans doute pour la ſcience que cette propoſition fût généralement vraie; mais malheureuſement elle n'eſt prouvée que pour un certain nombre de cas. Au moyen de l'analogie on pourroit étendre cette vérité à tous les autres; mais qu'eſt-ce que l'analogie quand elle n'eſt pas appuyée d'ailleurs ſur les fondemens les plus ſolides? Ce fut l'analogie qui conduiſit autrefois à croire que tous les ſels avoient de la ſaveur & étoient ſolubles dans l'eau; rien n'étoit plus généralement admis ni même plus probable en chimie; cependant nous ſavons actuellement que ces deux propriétés manquent à la fois à quelques ſels. De même on a cru long-tems par analogie que les terres & les pierres étoient toutes inſolubles dans l'eau; eh bien, nous connoiſſons des terres ſolubles comme des terres inſolubles. En général les conſéquences par analogie n'ont qu'une valeur bornée. Le tems & l'expérience en ont ſouvent prouvé la fauſſeté, & cela arrivera encore toutes les fois que les données qui leur ſervent de baſe ſeront en petit nombre, & que d'un autre côté il y aura aſſez de faits pour les démentir & autoriſer les doutes les plus raiſonnables.

A cette conſéquence, par exemple, que l'oxygène entre en général dans la compoſition de tous les acides, s'oppoſent déjà pluſieurs expériences que les Auteurs de la nouvelle Nomenclature ne pourroient révoquer en doute. M. Berthollet, ſi connu par la conſtance & l'extrême ſagacité qu'il a miſes dans toutes ſes analyſes, & peut-être celui de tous les Chimiſtes qui ait travaillé avec le plus de fruit à découvrir la nature de l'acide muriatique, croit que cet acide ne contient point d'oxygène.

---

point d'oxygène, & qu'il eſt compoſé de la baſe du gaz inflammable, de celle de la moſette atmoſphérique & du *carbone*.

D'après cela, avec quelle espèce de fondement oserons-nous conclure ici par analogie? Nous savons en outre que de dix-sept substances métalliques il y en a trois qui peuvent former des acides par le moyen de l'acide nitrique. En nous servant de l'analogie nous pourrions donc tirer de ce fait la conséquence que tous les métaux forment des acides: ce qui est impossible à démontrer, ou plutôt ce qui est démontré faux par l'expérience. La grande utilité de l'analogie, dit le sage Macquer, consiste à nous suggérer des expériences à faire; mais attendons le résultat, si nous ne voulons tomber dans l'inconvénient de tirer des conséquences précipitées & erronées. C'étoit aussi le sentiment de Bergman qui dans ses Opuscules Physiques & Chimiques (vol. 2, Differt. de Platina, §. 6), dit en propres termes: l'analogie m'a si souvent trompé, que j'ai pris le parti d'avoir recours dorénavant à l'expérience.

Bien loin donc que l'on puisse assurer que tout acide contient de l'oxygène, cette proposition jusqu'à présent n'est appuyée que sur un petit nombre de faits, & elle a contre elle les expériences de M. Berthollet, d'après lesquelles nous pouvons très raisonnablement soupçonner que l'acide muriatique ne contient point d'oxygène, & assurer positivement qu'il n'en entre pas dans la composition de l'acide prussique. Mais supposons pour un instant que tous les acides contiennent de l'oxygène, ce mot ne nous en exposeroit pas moins à des erreurs, puisque la substance qu'il désigne, combinée avec l'hydrogène & avec quatorze métaux, ne forme point d'acide (1). Dans ces quinze cas au moins l'impropriété de cette dénomination seroit donc bien prouvée; à cela peut-être l'on voudroit objecter que ces quatorze combinaisons métalliques avec l'oxygène contiennent trop peu de ce dernier. Mais qu'auroit-on à dire de celle avec l'hydrogène où il entre en si grande quantité?

Secondement, tout corps s'unissant à cette partie d'oxygène avec laquelle il est susceptible de se combiner, devient-il acide? Vingt-deux corps contenus dans la colonne des substances simples, c'est-à-dire, le gaz inflammable, les quatre bases connues des acides & les dix-sept métaux s'unissent tous à l'oxygène, & il n'y en a cependant que quatre qui par leur combinaison directe avec cette base de l'air vital soient propres à former des acides; ce sont l'*azote*, le *carbone*, le *soufre* & le *phosphore*. Quant aux trois acides métalliques, pour devenir tels, ils ont besoin de l'oxygène dans un état de liquidité. C'est ainsi qu'en employant l'acide du nitre nous formons les acides *arsenique*, molibdique & wolfraïque (2).

(1) Nous ignorons si le diamant brûlé, ou ce qui est la même chose, uni à la base de l'air vital, forme un acide.

(2) J'appellerai acide wolfraïque ce que les Auteurs de la Nomenclature françoise ont appelé acide *tungstique*. Je donnerai ci-après les raisons de ce changement, en parlant de la substance qui forme cet acide.

Troisièmement, l'acidité & toutes ses propriétés devroient être d'autant plus sensibles dans des corps donnés, qu'ils seroient unis à une plus grande quantité d'oxygène. Cette proposition est vraie dans certains cas jusqu'au point de saturation, ou ce qui est la même chose, elle convient aux acides dont la terminaison est en *eux* jusqu'à ce que leurs bases se saturant, ils passent à cet état où leur terminaison doit être en *ique*. Or, nous ne connoissons que quatre de ces acides, le *sulfureux*, le *nitreux*, le *phosphoreux* & l'*acéteux*; car je veux bien supposer que ce dernier contient de l'oxygène; mais lorsque celui-ci se trouve en excès, l'acidité s'affoiblit au point que sans les sels neutres qui en résultent, rien n'indiqueroit des propriétés acides. L'acide muriatique oxygéné nous fournit un exemple bien sensible de cette vérité (1); car les caractères de l'acidité y sont déguisés à un point tel que MM. Berthollet & de Fourcroy assuroient que ce n'étoit point un acide; & à ce sujet ce dernier Chimiste ajoutoit que le nom d'oxygène n'étoit pas toujours convenable, puisque sa combinaison dans certains cas, non-seulement ne forme pas des acides, mais même paroît détruire l'acidité, comme cela arrive à l'acide muriatique. D'après cela M. de Fourcroy dans la seconde édition de ses Elémens, avoit mis le gaz muriatique oxygéné, ou ce qui est la même chose, l'acide marin déphlogistiqué, dans la classe des gaz qui ne servent ni à la combustion ni à la respiration, & qui ne sont point salins; & cette opinion s'est maintenue jusqu'à ce moment où M. Berthollet forma avec cet acide un sel neutre qui a la propriété de détoner sur les charbons ardens.

Quatrièmement, le plus puissant de tous les acides seroit celui dont la base absorberoit le plus d'oxygène, ce qui est absolument contraire & aux expériences & au reste de la doctrine des Auteurs de la nouvelle Nomenclature (2). Nous ne connoissons pas en effet de substance à laquelle l'oxygène s'unisse en plus grande quantité que l'hydrogène ou la base du gaz inflammable; & cependant de leur combinaison résulte un fluide le plus abondant de tous dans la nature, celui dont nous faisons le plus d'usage, en un mot, l'eau qui n'a rien d'acide.

Il n'y a point de Chimiste qui voulût se charger de démontrer par l'acidité qu'un corps contient de l'oxygène, & s'il vouloit se servir de

---

(1) Cet acide est le seul que nous sachions bien se surcharger d'oxygène, & c'est à cause de cette propriété qu'il paroissoit n'être point acide. Que l'on suive donc les Auteurs de la nouvelle Nomenclature ou seulement M. Berthollet, l'oxygène doit toujours être regardé dans ce cas comme anti-acide ou comme anti-oxygène, selon M. Berthollet, parce qu'il fait partie constituante de l'acide, & selon les autres, parce qu'en outre, il y est en excès.

(2) *Voyez* les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris, pag. 269 & suiv. — pag. 468 & suiv. année 1785.

ce caractère il feroit bien loin de lui suffire ; car, comme nous l'avons dit, il nous est prouvé que beaucoup de corps sont combinés avec l'oxygène sans être pour cela ni pouvoir devenir acides. D'un autre côté il n'est point prouvé que tous les acides contiennent de l'oxygène. Donc après avoir démontré d'abord que tels ou tels corps sont acides, il faudroit ensuite nous faire voir leur nature : procédé extrêmement long, compliqué, peu chimique, & ce qui est bien pis, convenant seulement à un nombre borné de substances acides connues. Cette méthode d'ailleurs feroit absolument insuffisante par rapport aux chaux métalliques, à l'eau & même par rapport aux acides dont nous ignorons la nature. L'acidité n'est donc pas un moyen propre pour démontrer la présence de l'oxygène dans les corps.

L'impropriété du mot oxygène étant bien prouvée, il me reste à présent à parler de celle de ses dérivés, comme *oxygéné*, *oxide*, &c. &c. En examinant ici ces mots, je m'éloigne de l'ordre observé dans le tableau de la nouvelle Nomenclature ; mais cela me paroît nécessaire pour n'avoir plus à revenir à ce qui regarde l'oxygène. Le mot *oxygéné* a été créé pour désigner les acides avec plus d'oxygène qu'il n'en faut à leur base pour s'en saturer ; mais on ne connoît qu'un acide, & c'est le muriatique, qui se charge d'oxygène avec excès ; donc ce n'est qu'à lui seul & à ses combinaisons que peut convenir le mot oxygéné : & s'en servir ailleurs, c'est rendre cette épithète vague & équivoque. Si elle est conservée par mes compatriotes, j'espère qu'ils ne s'en serviront que pour exprimer une sur-saturation de l'oxygène avec un radical acidifiable combiné ou non.

Le mot oxygéné réduit à ne représenter, pour parler avec précision, que l'excès de l'oxygène pour un acide, nous ne nous servirons jamais de ces expressions *oxide d'arsenic oxygéné*, *oxide de molibdène oxygéné*, au lieu d'acide arsenique & d'acide molibdique. En abusant ainsi du mot oxygéné, nous pourrions dire également *acide sulfureux oxygéné* pour acide sulfurique, *oxide nitreux oxygéné* pour l'acide du nitre : ce qui conviendroit & au nitrique & au nitreux.

De même l'oxide de fer noir, ou l'éthiops martial oxygéné, nous représenteroit à la fois l'ocre, le safran de mars astringent & le colcotar. L'oxide de plomb blanc représenteroit en même-tems la litharge, le massicot, le minium ; parce qu'en effet ces dernières chaux tenant plus d'oxygène que les premières, sont oxygénées par rapport à celles-ci ; & il en seroit de même des autres chaux ou oxides métalliques, ce qui jetteroit de la confusion dans la science, & empêcheroit les Chimistes eux-mêmes de s'entendre. S'il est donc clair au premier coup-d'œil que ces expressions ne sont rien moins que claires & exactes, l'on doit dire la même chose de celle d'*oxide d'arsenic oxygéné*, d'oxide de molibdène oxygéné, au lieu d'acide arsenique & d'acide molibdique.

Pour peu que l'on veuille réfléchir sur le mot *oxide*, on verra qu'il exprime tout le contraire de ce qu'on veut lui faire signifier. En effet, ce mot générique créé pour les combinaisons de l'oxygène avec ces corps même qui déposent contre la fausseté de cette dénomination, ou ce qui est la même chose, avec ces substances qui ne peuvent devenir acides par leur combinaison avec l'oxygène, est pris du grec οξυς; & c'est avec ce mot signifiant bien positivement acide, qu'on veut nous désigner des composés non acides.

Comment donc, sans faire en quelque sorte violence à notre esprit; l'accoutumer à prendre le mot *oxis* comme représentant tantôt l'acidité, comme dans oxygène, tantôt la non-acidité, comme dans oxide, & signifiant déterminément un métal calciné jusqu'à un certain point? Sera-t-il aisé de faire admettre cette espèce de contradiction à ceux qui commencent l'étude de la Chimie? Ne seroit-ce pas presque les dégoûter d'avance de cette science, & sur-tout fournir à ceux qui sans la connoître, & pour cela même qu'ils ne la connoissent pas du tout, cherchent à la tourner en ridicule, des objections raisonnables dont ils ne manqueroient pas de profiter s'ils pouvoient parvenir à en sentir la valeur (1).

Il faut convenir que rien n'est plus impropre que cette expression de *chaux métallique*, & il n'est guère de Chimiste qui n'ait eu occasion de faire cette remarque. Cependant il a bien fallu conserver cette dénomination si aucune autre ne peut la remplacer avec avantage. Les Auteurs de la nouvelle Nomenclature ont cru devoir lui substituer *oxide*. Mais nous venons de voir combien ce mot auquel ils veulent faire signifier les combinaisons dans lesquelles entre la base de l'air vital & qui toutefois ne sont pas acides, est lui-même impropre, & au-dessous même de la dénomination que l'on vouloit lui faire remplacer.

Si d'après ce que je viens de dire au sujet des mots *oxygène*, *oxygéné*, *oxide*, il peut être prouvé qu'ils ne remplissent pas les vues des Auteurs de la nouvelle Nomenclature, il le sera aussi qu'*oxidation* est impropre & ne peut remplacer calcination; il en sera de même d'*oxigénation*, &c. &c. en un mot, de tous les dérivés des mots précédens.

« Lorsque, dit M. de Morveau (2), on a changé le nom d'air » déphlogistiqué en celui d'air vital, on a fait sans doute un choix bien » plus conforme aux règles, en substituant à une expression fondée sur

---

(1) Je parle des gens de l'espèce de celui qui trouva fort plaisant il y a quelques mois de parler de l'oxygène à propos des volcans de la lune. Cet homme en cherchant à s'égayer ainsi lui & le public, ne fit rire sûrement que les gens instruits; & il ne vit pas qu'en voulant faire preuve de sagacité & de finesse, il ne prouvoit rien qu'une ignorance qu'on ne pardonne pas même à ceux qui font profession de ne point s'occuper des choses d'ici bas.

(2) Méthode de la Nomenclature chimique, page 31.

» une simple hypothèse, une expression tirée de l'une des propriétés les » plus frappantes de cette substance & qui la caractérise essentiellement ». A mon avis le nom d'*air du feu*, sous lequel le fameux Schéele nous désignoit cette substance, n'étoit pas moins propre à la caractériser que celui d'air vital; il y a plus, cette dénomination a par-dessus l'autre un avantage; & c'est qu'elle semble indiquer le moyen de distinguer la nature de cet air en opérant sur des petites quantités, parce que ce n'est pas communément par le moyen de la respiration que nous l'examinons & parvenons alors à le connoître, mais bien par le moyen d'un corps en combustion ou combustible. La combustion est-elle entretenue par le fluide élastique que nous éprouvons? cela suffit d'abord pour nous faire reconnoître la présence de l'air du feu, de l'air vital dont nous pouvons d'ailleurs estimer le degré de pureté & le mêlange avec d'autres fluides élastiques par la manière dont cette combinaison a lieu, & dont il seroit dangereux de vouloir juger par la respiration en opérant sur des grandes quantités, & impossible en opérant sur des petites.

Quelque propres que soient les noms d'air du feu, d'air vital, à désigner dans son état de fluide élastique le gaz qui entretient la respiration & la vie, cependant comme sa base n'est point toujours fondue par la chaleur, & qu'elle ne jouit pas toujours par conséquent d'une parfaite élasticité; comme nous la retirons en état d'air de plusieurs corps solides & liquides, en un mot, comme nous la connoissons dans deux états, il étoit nécessaire de la considérer & de la désigner dans celui de plus grande simplicité. « La logique de la Nomenclature, dit M. de Morveau, » exigeoit qu'elle fût la première nommée, pour que le mot » qui en rappeleroit l'idée devînt le type des dénominations de ses » composés ».

Nous avons déjà prouvé que le nom d'oxygène donné à cette substance simple par les Auteurs de la nouvelle Nomenclature ne lui convenoit point & n'étoit propre à remplir ni les intentions ni les principes de ces savans eux-mêmes. Quant aux noms d'air du feu & d'air vital, ils ne nous représentent ce principe que dans un état parfait d'élasticité. Pour l'indiquer donc isolé & hors de toute combinaison, il nous manque encore un nom; il nous en manque un qui nous le représente fidélement dans ses différens états, qui désigne une propriété constante, infaillible, & nous empêche ainsi de tomber dans l'erreur.

A présent que l'on fasse attention que l'air vital est le seul qui puisse servir à la combustion, que dans ses trois états de solide, de liquide, de fluide élastique, cette propriété reste toujours attachée à sa base, & que les Physiciens & les Chimistes d'accord là-dessus regardent sa présence comme indispensablement nécessaire pour entretenir la combustion; que l'on se souvienne que les Chimistes qui suivent la doctrine du phlogistique, le célèbre Stahl à leur tête, conviennent qu'un corps, pour

pour perdre son principe inflammable, a besoin d'être brûlé, ou ce qui est la même chose, qu'il a besoin pour être déphlogistiqué d'une action réciproque entre l'air & lui; ou pour m'exprimer avec plus de précision, que l'on se souvienne que ces Chimistes disent que tout corps après avoir perdu son phlogistique, reste comme s'il avoit éprouvé une parfaite combustion, c'est-à-dire, qu'il ne peut se déphlogistiquer sans s'unir à la base de l'air vital; que l'on se rappelle encore que parmi ceux qui ont modifié cette doctrine du phlogistique, le laborieux Macquer & ses partisans considèrent l'air viral comme nécessaire pour pouvoir dépouiller un corps de son phlogistique (1), ou plutôt de sa lumière fixée, tandis que Kirwan & beaucoup d'anglois pensent que sans air de feu, on ne peut obtenir ni cendres métalliques, ni la combustion d'aucun corps. Si l'on ajoute à ces différentes considérations que les Chimistes modernes qui rejettent le phlogistique, comme M. Lavoisier & tant d'autres admettent encore plus que d'autres, s'il est possible, le principe dont il s'agit pour toutes les combustions, acidifications, &c. qu'ils avouent que tout acide est un corps brûlé, sans que pour cela tout corps brûlé soit acide, que la combustion est la combinaison de l'oxygène avec un corps quelconque; enfin, qu'une substance, si elle n'est inflammable, ou plus rigoureusement si elle n'est combustible, ne peut s'unir directement avec l'oxygène, mais qu'au moyen de cette union sa combustion doit avoir nécessairement lieu, ce sera plus qu'il n'en faut pour être convaincu que tout le monde, jusqu'aux personnes les moins instruites, jusqu'au peuple lui-même qui sait qu'il n'y a point de feu sans air, admet la nécessité de ce principe pour sa combustion.

Ainsi cette vérité sera commune à tous; mais chacun l'admettra par des raisons & des principes différens. Les Sthaliens diront que les corps en perdant leur phlogistique, tout ce qui n'est point feu reste fixé, comme, par exemple, la terre métallique dans les métaux, &c. Macquer & les siens assureront que c'est la lumière qui se sépare des corps, & que l'air alors, ou plutôt sa base, vient s'unir à eux; Kirwan, que l'air vient se combiner avec les corps combustibles fixes sans qu'ils perdent rien de leur phlogistique qui s'unit à l'air pur quand ces corps sont volatils (2).

---

(1) Je saisirai cette occasion pour rendre à M. de la Métherie une justice qu'on a quelquefois affecté peut-être de ne pas lui rendre: c'est que de tous les partisans de la doctrine du phlogistique, il est le premier qui ait avancé décidément que la base du gaz inflammable est le vrai phlogistique de Stahl (Journal de Physique, 1781, 1782, & seconde édition de l'excellent Traité des Airs). Cette idée vraiment belle fut aussi-tôt accueillie par Kirwan, Priestley & la plus grande partie des autres savans défenseurs du phlogistique, parmi lesquels M. de la Métherie est sans contredit un des plus distingués.

(2) Pour parler avec une exactitude rigoureuse, Kirwan prétend que le phlogistique se sépare des corps combustibles fixes pour venir s'unir en général à l'air

Pour M. Lavoisier & ceux qui suivent sa doctrine, il n'y a point de phlogistique, mais seulement une combinaison directe de l'air avec les corps combustibles (1); & en dernier lieu le peuple, en admettant la combinaison de l'air avec le corps en combustion, ne suppose rien, n'explique rien; mais il affirme ce qu'il voit, ce que l'expérience de tous les jours lui enseigne; enfin, ce qui est bien certain.

Mais il ne suffit pas de prouver que l'air vital est le seul qui puisse entretenir la combustion, il faut encore faire voir que sa base, au moyen de laquelle il jouit de cette propriété, la possède dans tous ses états, plus particulièrement dans celui de liquidité. Plusieurs corps sur lesquels elle n'a point de prise à la température ordinaire & quand elle jouit de toute son élasticité, sont vivement attaqués par elle, & brûlés rapidement alors qu'ils sont exposés à son contact & qu'elle manque absolument de ressort comme quand elle est en état liquide; tels sont tous les métaux & les autres corps combustibles, à l'exception du gaz nitreux & du phosphore (2).

Non-seulement la base de l'air se trouve plus propre à la combustion de tous les corps quand elle est liquide; mais il est encore quelques substances

---

vital, & forme l'air fixe qui se combine avec ces substances déphlogistiquées. Selon lui les matières combustibles volatiles perdent aussi leur phlogistique par la combustion, & se résolvent presqu'entièrement en eau, en air fixe & en air déphlogistiqué; substances qui contiennent toutes le phlogistique, mais dans diverses proportions. Comme Kirwan modifie & particularise son système dans certains cas pour expliquer la combustion, il est impossible de le présenter d'une manière générale; mais il convient que sans la base de l'air, il n'y a point de combustion, & que toutes les fois que celle-ci a lieu, le phlogistique des corps brûlés se sépare. Nous savons d'ailleurs que tous les corps combustibles sont ou fixes ou volatils. Les premiers en perdant leur phlogistique acquièrent ou de l'eau, ou plus communément de l'air fixe: de manière que tout métal brûlé est sa terre métallique, plus le phlogistique, plus la base de l'air; & dans tous les cas où ces substances auront été brûlées à l'air & à une certaine température, on pourra les considérer comme un sel neutre composé d'un acide, l'air fixe ou gaz carbonique & de la terre particulière au métal qui formera sa base. Quand les corps que l'on brûle sont volatils, leur phlogistique s'unit en différentes proportions à l'air pur, pour former les composés que nous avons dits, lesquels se volatilisent à l'air libre.

(1) Si je dis que l'air se fixe dans les corps, ce n'est que pour une plus grande clarté que je me sers de cette expression. Je sais bien que l'air comme tel, ne peut devenir ni liquide ni solide, & que pour qu'il se trouve dans ces deux états, il faut qu'il ait perdu sa fluidité élastique.

(2) Il paroîtra fort extraordinaire que je mette le gaz nitreux au nombre des corps combustibles, quand jusqu'à présent aucun Chimiste que je sache ne l'a considéré comme tel; mais non-seulement je le crois combustible, j'oserai encore assurer que je ne connois qu'un corps, un seul corps dans la nature, qu'on puisse lui comparer pour la disposition à la combustibilité avec le contact de l'air. Ce corps, c'est le gaz phosphorique. Je prouverai quelque jour cette vérité, qui peut-être surprendra à présent quelques Chimistes.

combuſtibles qui ne ſauroient être attaquées par elle que quand elle eſt dans cet état, & telle eſt la platine. Par le moyen de la baſe de l'air ainſi modifiée, les Chimiſtes calcinent des métaux, & brûlent des corps au milieu de l'eau avec l'eau même, & peut-être avec plus de facilité au milieu de ce fluide qu'à l'air libre, ce qui paroîtra étonnant à ceux qui ne pourront pas bien ſaiſir toute la théorie de la combuſtion.

Si dans ces deux états de ſolide & de liquide, l'air eſt propre à la combuſtion, il participe auſſi de cette propriété dans ſon état de ſolidité. Les chaux que nous appelons métalliques ne ſont autre choſe que des métaux brûlés, ou la combinaiſon d'un métal avec la baſe de l'air vital. Les acides nitrique, ſulfurique & phoſphorique ſont également la moſette atmoſpherique, le ſoufre & le phoſphore brûlés.

La réduction des métaux calcinés, ou l'opération par laquelle nous faiſons reparoître ces ſubſtances dans leur état de plus grande ſimplicité, ne peut avoir lieu ſans ôter à ces corps la baſe de l'air, c'eſt-à-dire, ſans les rendre combuſtibles, de brûlés qu'ils étoient. Mais comme ce principe qui brûle, nous ne pouvons le ſéparer & l'obtenir ſans combinaiſon, il faut lui préſenter un autre corps auquel il aille s'unir en vertu d'une attraction élective plus forte que celle qui l'attachoit à la première combinaiſon.

C'eſt ainſi, comme je l'ai déjà dit, que nous réduiſons les métaux; que nous mettons la moſette à découvert dans l'acide nitreux, le ſoufre dans les ſels vitrioliques, que nous formons le phoſphore, &c. La ſubſtance que nous employons pour ces différentes opérations, eſt celle que l'expérience nous a démontré avoir le plus d'affinité avec l'oxygène, c'eſt le charbon. Le charbon par conſéquent *débrûle*, ſi l'on peut parler ainſi, tous les corps de la nature en même-tems qu'il eſt brûlé lui-même.

Il arrive quelquefois que l'on peut ſéparer cette baſe de l'air des corps auxquels elle eſt unie par le moyen de la ſeule chaleur. Mais dans ce cas, cet air reſte toujours vital & peut ſervir encore à la combuſtion, au lieu que dégagé par le charbon, il ſe modifie en un gaz qui n'a aucune de ces deux propriétés.

D'après tout ce qui précède, il eſt évident que le ſeul moyen de connoître ſi un corps, quelles que ſoient ſes propriétés, contient de l'oxygène dans quelqu'état qu'il ſe trouve, c'eſt la combuſtion du charbon. En effet, cette propriété de brûler appartenant conſtamment & excluſivement à la ſubſtance ſimple dont nous parlons, laquelle à une certaine température abandonne tous les corps auxquels elle eſt unie pour venir ſe combiner avec le charbon & le brûler, il eſt clair qu'à l'exception de ce cas où le principe brûlant ſe trouve uni au charbon lui-même, c'eſt-à-dire au corps qu'il préfere dans ſes combinaiſons, & dont par conſéquent aucun autre ne peut le ſéparer; dans tous les autres cas nous ſommes ſûrs que ce corps (le charbon) eſt propre à nous le manifeſter.

Mais les Chimiſtes ne connoîtroient-ils point de corps qui pût dégager & nous préſenter de nouveau ce principe de la vie dans toute ſa force & toute ſon énergie, quand une fois il fait partie conſtituante du gaz carbonique? Ce pouvoir eſt réſervé à tout le règne végétal. Rien ne ſe perd dans la nature; le charbon de nos foyers en apparence conſumé, celui que la fermentation végétale a fait diſparoître à nos yeux & que nous croyons en quelque ſorte anéanti, tout cela eſt retrouvé, pour ainſi dire, par la nature végétale. Elle le retravaille dans ſes laboratoires, en fait en quelque ſorte un de ſes principaux alimens; & dans ſa ſageſſe, non-ſeulement elle s'occupe à réunir en grandes maſſes ce charbon que nous avions conſumé, mais encore elle nous préſente dans ſon état de pureté, d'élaſticité, en un mot, tel qu'il nous eſt néceſſaire pour exiſter, ce même air vital qui avoit déjà ſervi à la reſpiration, à la combuſtion, dont par conſéquent nous avions épuiſé toute la chaleur & qui n'exiſtoit plus pour nous.

Il ne tient qu'à nous de nous rendre à chaque inſtant témoins de cette ſublime opération végétale. Nous n'avons pour cela qu'à mettre ſous une cloche de verre de l'eau chargée de gaz carbonique & quelques feuilles vertes de végétaux. En expoſant le tout au ſoleil l'on verra à proportion que la végétation ſépare le principe carbonique qui eſt dans l'eau, l'air devient pur & tel qu'il eſt néceſſaire pour entretenir la reſpiration.

En réſumant à préſent tout ce qui vient d'être dit de l'oxygène, il eſt douteux d'abord que tous les acides contiennent ce principe (1); & il eſt certain que quand il y eſt par excès, il diminue les caractères de l'acidité, au point même que le corps qui en contient le plus dans la nature, n'eſt nullement acide. Si donc la propriété d'oxygéner ou d'acidifier ne convient que dans très-peu de cas à ce principe, ſi dans beaucoup d'autres elle ne lui convient point, ſi cette dénomination d'oxygène n'eſt fondée que ſur une hypothèſe, qu'elle n'ait été adoptée juſqu'à préſent que par un petit nombre de Chimiſtes, & que l'expérience contrediſe fréquemment ſa ſignification; ſi d'ailleurs tout le monde eſt d'accord qu'il n'y a point de combuſtion ſans air, que c'eſt la baſe de cet air dans quelqu'état qu'elle ſe trouve, dans quelque combinaiſon qu'elle entre (2), qui l'opère, que tout corps qui brûle ne le fait qu'au moyen de cette baſe, qui ſeule dans la nature jouit de cette puiſſante faculté; enfin, ſi nous ne pouvons iſoler & examiner à part ce principe pour trouver un nom dans ſa nature, ce nom-là il faudra donc le tirer néceſſairement d'une propriété conſ-

(1) Et plus que douteux, puiſque nous ſavons très-ſûrement que l'acide pruſſique ne contient pas d'oxygène.

(2) Il faut excepter, comme je l'ai dit précédemment, le cas où cette baſe ſe trouve combinée avec le charbon. Mais alors même, il y a un moyen de démontrer l'air vital, & je l'ai indiqué.

tante, exclusive, fondée sur des faits & indépendante de toute hypothèse. Or, cette propriété dans la base de l'air vital est celle de brûler. D'après cela appelons-la, non plus oxygène, mais *principe brûlant*, *principe comburant*, ou pour me conformer à l'usage qui fait tirer du grec la plupart des noms techniques dans les sciences, *arke-kayon* (1), de αρκη principe, & καιων brûlant.

Quand nous voudrons considérer cette substance dans son état de fluide élastique, nous ajouterons le mot de gaz ou plutôt d'air, ce qui fera en espagnol *gaz* ou *ayre arki-kayo*, & en françois si l'on veut *gaz* ou *air arke kaye* qui seroit synonime alors d'air vital & d'air du feu. J'aimerois mieux cependant que l'on se servît de ces deux dernières dénominations quand le principe dont il s'agit ici sera considéré dans toute son élasticité; la première lui sera réservée pour quand il sera liquide ou solide; ainsi, par exemple, pour exprimer que l'eau est un composé, nous dirons qu'elle est formée d'*arke-kaye* & de la base du gaz inflammable; de même cet arke-kaye & le soufre feront d'y former l'acide sulfurique: & pour qui saura ce que j'ai déjà souvent répété, c'est-à-dire, que ce principe ne s'unit qu'aux corps combustibles, & qu'il ne peut le faire sans les brûler, il sera aussi exact de dire que la base de la mofette atmosphérique & l'arke-kaye combinés dans la proportion de 3 à 7 forment l'acide nitrique, comme de dire que cet acide est de la mofette bien brûlée; & rien n'empêchera pour cela que nous ne distinguions les acides sulfuriqué & sulfureux, nitrique & nitreux, &c.

Admettons & supposons pour un instant que l'acide muriatique oxygéné, comme veulent l'appeler quelques Chimistes, contient en excès la base de l'air vital ou l'arke-kaye, nous l'appelerons *acide muriatique arke-kayé* (2), & cette épithète sera seulement pour les acides, quand il nous sera prouvé qu'ils sont dans ces états de sur-saturation que nous ne faisons que supposer ici.

Les chaux métalliques ou *oxides* de la nouvelle Nomenclature, seront pour nous des *arké-kayes métalliques*, ou pour abréger, des *kayes métalliques*. Ainsi il y aura des *kayes d'argent*, des *kayes de mer-*

---

(1) Ce mot ne sonne peut-être pas à l'oreille aussi bien qu'oxygène; mais d'abord le nom oxygène ne peut convenir au principe dont il est ici question; & sonore ou non, il faut le proscrire. Je dirai ensuite que j'ai écrit pour les Chimistes espagnols, & assurément *arke-kayon* prononcé & modifié comme il doit l'être dans notre langue, (arki-kayo) est bien loin d'être dur. Au reste, les Chimistes françois & les autres adopteront ce mot-là ou un autre, qu'importe? pourvu qu'il corresponde à celui de principe comburant, qui désigne si clairement, si exclusivement, la base de l'air vital.

(2) L'on dira de l'adjectif *arke-kayé* ce qu'on aura déjà dit d'*arki-kaye*, c'est-à-dire, qu'il est dur & barroque; mais encore une fois j'écris pour mes compatrio & en espagnol *arki-kayado* ne sera pas moins bon qu'*arki-kayo*.

cure, &c. & ces expressions ne signifieront autre chose au fond que de l'argent brûlé, du mercure brûlé, &c.

Mais comme chacun de ces métaux peut être plus ou moins brûlé ou combiné avec plus ou moins d'*arké-kaye*, ce qui leur donne différens aspects, nous les distinguerons comme ont fait les Auteurs de la nouvelle Nomenclature, par des épithètes relatives ou à leur couleur ou aux différentes manipulations employées dans leurs préparations (1).

Le mot *hydrogène* termine la quatrième classe de la première colonne. Cette dénomination n'est pas moins impropre que celle d'oxygène; & les raisons qui doivent la faire rejetter se présentent au premier coup-d'œil. Pour n'en donner qu'une seule, pourquoi le mot hydrogène ou engendrant l'eau d'après la signification que l'on donne à ce composé grec dans la nouvelle Nomenclature, conviendroit-il plus au gaz inflammable qu'à la base de l'air vital? L'on pourroit même dire plus: pourquoi cette dernière ne seroit-elle pas l'hydrogène par préférence, puisqu'elle entre dans une plus grande proportion que l'autre dans la composition de l'eau? D'après M. Lavoisier lui-même (2), il faut en effet 15 grains de gaz inflammable sur 85 d'air vital pour former 100 grains d'eau.

CLASSE SECONDE.

Bases acidifiables.

Cette classe contient vingt-six corps simples, quoique les acides exposés dans la table soient au nombre de vingt-neuf; mais il y a trois corps dont la base est métallique, & dont il sera parlé bientôt après dans la classe qui renferme les métaux. Ces vingt-six substances sont désignées par la dénomination de *bases acidifiables*, ou plus brièvement par celle de *radical* de tel ou tel acide; & cette manière de nommer des êtres non encore connus, mais dont l'existence nous est prouvée, est infiniment avantageuse. Ce mot de radical leur conviendra en effet, soit qu'on les considère comme simples, comme dans beaucoup d'acides minéraux, soit comme plus ou moins composés, comme dans tous les acides végétaux & animaux, à l'exception du phosphorique & du phosphoreux. De plus les Auteurs de la nouvelle

---

(1) En substituant ainsi dans la Nomenclature espagnole le mot *arki-kayo* à celui d'oxygène, celui d'*arki-kayado* à oxigéné, kaye à oxide, &c. il est clair, d'après tout ce qui vient d'être exposé, que je n'ai cherché qu'à expliquer un fait & à m'éloigner de toute hypothèse.

(2) Mémoire de l'Académie Royale des Sciences, année 1781. L'on peut voir au reste au sujet de ce mot hydrogène, que je pourrois aisément prouver ne devoir pas être employé, le Mémoire de M. de la Métherie, dans ce Journal, septembre 1787.

Nomenclature distinguent les radicaux acides connus de ceux dont on ignore la nature. Les premiers, au nombre de quatre, sont l'*azote*, le carbone, le soufre & le phosphore. Les autres vingt-deux sont les radicaux muriatique, boracique, &c. &c. Nous les examinerons dans le même ordre qui est observé dans le tableau.

Azote. Dans la Nomenclature françoise, *azote* est synonime de cette expression, *base de l'air phlogistiqué*, & il est formé du grec ζωὴ, vie, précédé de l'α privatif. Ce mot est celui qui m'a le plus embarrassé dans la traduction de la nouvelle Nomenclature, parce qu'en le traduisant littéralement je m'exposois à faire confondre sa signification avec celle d'un mot semblable déjà existant dans notre langue.

Les Auteurs de cette Nomenclature appellent l'azote *gaz azotique* quand il est dans l'état de fluide élastique; mais outre que cette terminaison en *ique* semble faire supposer un acide, & par conséquent nous induire en erreur, il me paroît équivoque & peu conforme aux principes de la nouvelle Nomenclature d'appeler la base de ce principe *azote*, & quand elle est en état de gaz *azotique*. Pourquoi quand, par rapport aux autres substances simples susceptibles de passer à l'état de fluide élastique, on s'étoit interdit de rien changer aux terminaisons, à l'exception seulement du radical nitrique; pourquoi, dis-je, s'éloigner encore sans nécessité de cette règle, & appeler *azotique* l'*azote* en état de gaz. L'on ne sera point exposé à cet inconvénient dans la Nomenclature espagnole, au moyen de ce qu'adoptant le mot grec tout entier, j'appellerai *azoé* la base de l'air déphlogistiqué, & que je ne ferai qu'ajouter le nom de gaz quand je la considérerai avec toute son élasticité, ce qui sera *gaz azoé*.

Les trois mots suivans sont le *carbone*, le *soufre* & le *phosphore*. Par le premier mot les Auteurs de la Nomenclature veulent représenter le charbon pur; quant aux deux autres ils n'ont aucunement modifié les noms vulgaires; & ce n'est point sans raison qu'ils en ont agi ainsi; car si nous brûlons ces trois substances, la première laisse de la cendre pour résidu, tandis que les deux autres brûlent en entier.

Nous conserverons, de même que les noms précédens, ceux des autres radicaux, en exceptant toutefois le *gallique* & le *saccho-lactique*. Le premier présenteroit un sens plus qu'équivoque en espagnol. Gallique (gallico) signifiant chez nous le virus vénérien, la première idée que sembleroit présenter cette expression d'acide gallique, seroit celle d'un acide vénérien particulier que personne certainement ne connoît. A cette dénomination de gallique, je substituerai donc celle d'agallique (agallico) d'*agalla*, en françois noix de galle, qui est la substance dont ce principe astringent est extrait en plus grande quantité.

Je changerai de même cette dénomination de *saccho-lactique*, parce qu'elle est équivoque dans notre langue, & peut-être aussi en françois

Celle de *saccharo-lactique* rappellera infiniment mieux l'acide qu'elle représente ; & je l'adopte d'autant plus volontiers, qu'en cela je me trouve d'accord avec M. de la Métherie qui a proposé le même changement dans le Mémoire que j'ai eu déjà occasion de citer.

CLASSE TROISIÈME.

Substances métalliques.

Ces substances sont au nombre de dix-sept, & rangées dans l'ordre suivant : L'*arsenic*, la *molibdène*, le *wolfram* (1), la *manganèse* (en espagnol *alabandina*), le *nickel*, le *cobalt*, le *bismuth*, l'*antimoine*, le *zinc*, le *fer*, l'*étain*, le *plomb*, le *cuivre*, le *mercure*, l'*argent*, la *platine* & l'*or*.

Parmi ces dix-sept substances, il y en avoit quatre en françois dont la terminaison étoit feminine ; pour la rendre masculine comme celle des autres, & établir à cet égard-là une certaine uniformité, on n'a eu qu'à changer des articles ; & au lieu de dire la molibdène, la platine, &c. on a dit *le* molibdène, *le* platine, &c. Le caractère de notre langue s'oppose à cette modification. En changeant l'article nous serions obligés aussi de changer la terminaison du nom : ce qui seroit ridicule ; comme si voulant faire masculin *la plato* (l'argent), nous disions *el plato* un plat, une assiette. Ainsi donc en ceci je suis forcé de ne point me conformer à la Nomenclature françoise, & de conserver le mêlange des mots masculins & féminins : ce qui au fond ne peut pas plus nuire à la science qu'à l'oreille.

J'observerai que les trois premières substances métalliques, l'*arsenic*, le *molibdène* & le *wolfram* sont aussi des radicaux acides, & qu'ils deviennent tels au moyen de l'acide du nitre. Les autres ne sont susceptibles que de calcination, ou pour me servir de mon mot, de *kayation*.

Quelques-uns de nos Chimistes ont voulu introduire dans notre Nomenclature le nom de manganèse, sans aucune autre raison certainement que celle de voir ce mot admis par les étrangers. Je lui substituerai celui d'*alabandina*, 1°. parce qu'il existe dans notre langue & qu'il est sonore ; 2°. parce qu'il n'expose point les commençans à confondre deux substances qui n'ont rien de commun entr'elles, comme la manganèse ou magnésie noire & la magnésie blanche ou l'ordinaire ; 3°. enfin, parce que ce mot *alabandina* en espagnol exprime la propriété

(1) J'appellerai *wolfram* ce que les françois appellent assez généralement *tungstène*. Ce premier nom est celui qui lui convient, & que lui ont toujours donné les deux habiles Chimistes espagnols, MM. Deluyar, dont les excellens Mémoires sur le wolfram qu'ils nous ont les premiers fait connoître comme un métal particulier, sont entre les mains de tout le monde.

la

la plus essentielle de cette substance, celle que tout le monde lui connoît, de laver en quelque sorte la matière du verre, de la blanchir comme le savon blanchit le linge, & de lui donner toute la transparence, tout l'éclat dont elle est susceptible.

CLASSE QUATRIÈME.

Terres.

Les terres sont au nombre de cinq, & leurs terminaisons sont toutes féminines, la *silice*, l'*alumine*, la *baryte*, la *chaux*, la *magnésie*. Ces substances auront les mêmes noms en espagnol, & je vois d'autant plus d'avantage à les conserver, que de ces substances on tire aisément les adjectifs dont on a besoin. Ainsi les adjectifs correspondans à la silice ou terre du quartz seront dans notre langue *siliceo*, *silicea*, qui seroient en françois *siliceux*, *siliceuse*, & dont M. Garcia Fernandez s'est déjà servi dans son estimable Analyse des Eaux de *Solan de Cambras*; je dirai de même *baritico*, *baritica*, *caliza*, *caliza* (1), *&c. &c.* à l'exception de l'adjectif de la magnésie qui sera en espagnol *magnésien* pour les deux genres, de manière que quoique *sal* en espagnol soit féminin, l'on pourra dire également *sal magnésien*, *vitriolo magnésien*.

CLASSE CINQUIÈME.

Alkalis.

Cette classe est la plus courte de toutes, & elle termine la colonne des substances simples. Elle comprend les trois alkalis auxquels les Auteurs de la nouvelle Nomenclature ont donné, ainsi qu'aux terres, des terminaisons féminines. Ce changement nous est encore interdit. D'ailleurs, pourquoi sacrifier ce nom de *natron*? Pourquoi changer celui d'*ammoniac*, d'autant plus commode pour nous, que l'adjectif *ammoniaco* nous sert pour le masculin comme pour le féminin, & que nous disons également *espiritu de sal ammoniaco*, *gomma ammoniaco*.

Pour désigner ces alkalis dans leur état de pureté, nous employerons les noms suivans: *potasse* exprimera l'alkali fixe végétal du tartre; *natron*, l'alkali fixe minéral, l'alkali marin (2), &c. & l'*ammoniaque*, l'alkali volatil fluor, l'esprit de sel ammoniacal, &c. Ces dénominations resteront

---

(1) J'aurois pu au lieu de *caliza* dire *calcareo*, mais cela exposoit à confondre l'adjectif *cal* (chaux) avec cette terre calcaire qu'il n'y a pas bien du tems que les Chimistes regardoient comme une terre particulière.

(2) Je prends ce mot de préférence à celui de *soude*, qui est aussi le nom de la baryte. Je suis encore en ceci l'exemple de M. de la Métherie; & nous avons tous les deux celui du célèbre Bergman, qui avoit adopté le mot natron.

d'autant plus aisément dans la mémoire, qu'elles étoient déjà en usage parmi nous.

Colonne seconde.

Il s'agit dans cette colonne *des substances simples mises à l'état de gaz par le calorique.* Il n'y en a que quatre susceptibles de passer à l'état de fluide élastique : l'*oxygène*, l'*hydrogène*, l'*azote* & l'*ammoniaque*. J'ai déjà exposé ce que je pense des noms des deux premières substances, & je crois avoir prouvé que l'oxygène seroit plus rigoureusement désigné par le mot arki-kayon. Dans l'état de fluide élastique ce sera donc le *gaz arki-kayon*, & l'hydrogène dans le même état je l'appellerai *gaz inflammable*.

Quoique nous ayons déjà parlé de l'*azote* & exposé ce que nous pensons de ce mot, on nous permettra de nous arrêter encore un peu sur ce mot. Les Auteurs de la nouvelle Nomenclature l'ont adopté à cause de la propriété de la substance qu'il représente de ne pouvoir servir à la respiration. Mais l'acide carbonique est dans le même cas ; tous les autres gaz, à l'exception du vital, tuent comme l'azote ; ils pourroient donc être appelés comme lui. Le mot mofette du latin *mephitis*, exprimeroit précisément la même chose qu'azote, & l'épithète atmosphérique l'auroit parfaitement distingué de tous les autres gaz délétères. D'après cela je préférerai cette expression, *mofette atmosphérique* à celle d'azote.

Le quatrième & dernier gaz contenu dans cette colonne, est le *gaz ammoniacal* ou l'ammoniaque. Ce nom explique fort bien sa nature ; il est sonore, & nous nous en servions d'ailleurs. Ces qualités sont plus qu'il n'en faut pour le faire rester parmi nous.

Colonne troisième.

Cette colonne est encore composée des *substances simples, mais combinées avec l'oxygène* ; dans sa cinquième case on a mis : *base du gaz nitreux*, *acide nitrique* & avec excès d'azote, *acide nitreux*. Dans la septième *acide sulfurique*, & avec moins d'oxygène, *acide sulfureux* ; dans la suivante on trouve de même *acide phosphorique* & *acide phosphoreux*, & immédiatement après vient l'*acide muriatique* qui avec excès d'oxygène est appelé *acide muriatique oxygéné*. On remarquera dans cette colonne que les acides à qui on ne connoît qu'un état d'oxygénation sont terminés en *ique* ou en *eux*, suivant que cela a paru plus doux à l'oreille.

Dans la case treize on trouve d'abord *acide acéteux*, & avec plus d'oxygène, *acide acétique*. Pourquoi ne pas dire en premier lieu *acide acétique*, & avec excès de base, acide acéteux ? De même on diroit *acide nitrique*, avec moins d'oxygène, *acide nitreux*, & avec moins encore, base

du gaz nitreux. En supprimant ces mots de plus ou moins d'oxygène, on pourroit dire, par exemple, *acide muriatique*, & puis *acide muriatique oxygéné*, *&c. &c.* & cela s'accorderoit sans doute avec le titre de la colonne, mais n'en seroit pas plus intelligible.

Il étoit possible de remédier à cet inconvénient, & comme je me suis permis de le faire observer dans le tems à mon Maître, M. de Fourcroy, il suffisoit pour cela de donner pour titre à cette colonne : *Substances saturées par l'oxygène.* Alors en effet on trouveroit & on auroit mis avec raison dans leurs cases respectives acides *sulfurique*, *nitrique*, *acétique*, *&c. &c.* Mais leurs bases peuvent contenir l'oxygène ou mon *arki-kayon* avec excès ou en moins, c'est-à-dire, qu'elles peuvent être ou *sur-saturées* ou non encore saturées. On en avertira, & sa terminaison sera dans le second cas en *eux*, tandis que dans le premier cas on ajoutera toujours l'adjectif oxygène (arki-kayé).

Pour les acides précisément saturés, c'est-à-dire, pour ceux qui tiennent le milieu entre les sur-saturés & les non-saturés, la terminaison en *ique* suffit : & il seroit inutile de rien observer à leur égard, puisque le titre de la colonne, tel que je le propose, exprime leur état de saturation, sans plus ou moins d'oxygène, sans plus ou moins de base qu'il ne leur en faut pour cela. Au reste, cette règle ne seroit rigoureusement applicable qu'à ces acides qui sont susceptibles de deux états, comme le sulfurique, le nitrique, le phosphorique, le muriatique, l'acétique, en supposant toutefois que les bases de ces deux derniers puissent recevoir plus ou moins d'*arki-kayon.*

Dans les autres acides, ces terminaisons ne sauroient indiquer un excès de base ou la saturation complette de base par l'arki-kayon. Un seul état en effet de combinaison entre une base acidifiable & l'arki-kayon ne suffit pas pour nous prouver s'il règne entre ces deux corps une saturation complette ou non. Il faut connoître dans ce radical au moins deux états de saturation par l'*arki-kayon* pour pouvoir comparer ou assurer ou l'état de saturation parfaite ou l'excès de base, & c'est ce que nous voyons dans les acides *nitrique & nitreux*. Par conséquent tant que nous ne connoîtrons dans une base acidifiable qu'un seul état d'acidité, nous serons en droit, ainsi que l'ont fait les Auteurs de la nouvelle Nomenclature, d'adopter la terminaison en *ique* ou celle en *eux*, suivant que la terminaison en *ite* ou celle en *ate* pour nommer ces acides avec bases, sera jugée plus agréable à l'oreille (1).

Les métaux susceptibles de passer à l'acidité & actuellement dans cet

(1) *Voyez* la Nomenclature chimique, Mém. de M. de Morveau, pag. 49 & 50.

état, seront les acides arsenique, molibdique & wolfraïque. Avec moins d'*arki kayon*, ce seront ce que j'appellerai en espagnol les *kayos* (1).

Colonne quatrième.

Dans cette quatrième colonne les substances de la première sont considérées combinées avec l'oxygène & dans l'état de gaz. Elle est intitulée, *Substances oxygénées gazeuses*.

J'adopterai tous les noms de gaz contenus dans cette colonne, à l'exception de celui de muriatique oxygéné, par la raison qui m'a fait rejetter le mot oxygène & ses dérivés, pour lui substituer celui d'*arki-kayon* & ses dérivés.

A la place d'*oxide* dans cette même colonne, je mettrai *kayo*, & j'en ai déjà dit la raison.

Colonne cinquième.

Il est question dans cette colonne de substances *oxigénées avec bases*. Je l'admets en entier dans ma traduction sans autres changemens que ceux relatifs au mot oxigène & aux noms de gallate, saccholacte & tungstate, dont par les raisons que j'ai exposées antérieurement, je ferai *agallate*, *saccharo-lacte* & *wolfrate*.

On voit en comparant cette colonne avec la troisieme que les noms d'acides dont la terminaison est en *ique*, se terminent en *ate*, & celles en *eux*, en *ite*, lorsqu'on les considère combinées avec des bases. Nous leur conserverons les mêmes dénominations dans leur état de sels neutres; & pour les nommer dans leur état de liberté, nous ne ferons que changer l'*ique* françois en *ico*, & l'*eux* en *eo*, afin de nous conformer aux terminaisons déjà en usage chez nous, par rapport aux acides *vitriolico* (vitriolique), *sulfureo* (sulfureux). Mais que l'on fasse attention que les terminaisons en *ate* & en *ite* affectées aux sels formés par un acide & une base ne servent qu'à nous faire connoître si la terminaison de l'acide est en *ique* ou en *eux*, & qu'il n'y a que quatre acides, par rapport auxquels ces terminaisons nous indiquent dans un cas que la saturation réciproque entre le radical & l'arki-kayon est complète, dans l'autre qu'il y a excès de base. Ces quatre acides, comme je l'ai déjà dit, sont ceux dont on connoît les radicaux susceptibles de deux espèces de saturation, l'une complète & l'autre incomplète.

Colonne sixième.

Cette dernière colonne est pour les combinaisons de quelques subs-

(1) Encore un mot que je n'ai garde de proposer en françois, mais qui convient à notre langue.

tances de la première & de la seconde colonne (1), qui ne sont point acidifiées ; si l'on en excepte les métaux, les seules substances des combinaisons desquelles il s'agit, sont le carbone, le soufre, le phosphore & l'hydrogène. La terminaison de ce dernier n'a point été modifiée quand on la considère combinée avec d'autres corps. Mais il n'en est pas de même des trois premières que dans les cas de combinaison, on a nommées, en employant une terminaison uniforme, *carbure*, *sulfure*, *phosphure*. Si l'on me demandoit pourquoi l'hydrogène a été excepté à cet égard, j'avouerai que je n'en vois pas la raison. Seroit-ce parce qu'il est dans l'état de fluide élastique, & les trois autres dans celui de liquide ou de solide ? Mais l'hydrogène peut se trouver aussi dans ces deux derniers états ; & si l'on me disoit que c'est parce que cet hydrogène conserve toujours sa nature malgré le mêlange ou la dissolution de quelques matières étrangères, je répondrois qu'il en est aussi de même du *carbone*, du *soufre* & du *phosphore*.

Parmi ces trois dernières substances, le carbone seroit la seule dont la dénomination pût être modifiée, parce que, comme *charbon*, elle contient toujours quelques matières étrangères ; mais si on le considère dans ses combinaisons, dans son état de pureté, le nom de *carbone* ne sauroit mieux lui convenir. Aussi sera-ce de ce mot que je me servirai, ainsi que de ceux de soufre & de phosphore, dont à mon avis on auroit dû trouver tout aussi superflu de modifier les terminaisons que celle d'hydrogène. Je dirai donc : *charbons métalliques*, *soufres alkalins*, *soufres métalliques*, *phosphores métalliques*, *&c. &c.* Cette Nomenclature nous dispensera de trois différens mots, soulagera par conséquent la mémoire, & je ne crains pas de le dire, nous donnera une idée plus précise & plus claire de ces trois substances.

Quoique je me propose d'employer seulement les noms de carbone, soufre, phosphore, pour désigner les combinaisons de ces corps avec d'autres, je dois dire cependant pour ceux de nos Chimistes, qui en ceci n'adopteroient pas mes raisons & voudroient se conformer à la nomenclature françoise, que les mots *carbur*, *sulfur*, *phosphur* prononcés à l'espagnole sont durs à l'oreille & blessent l'harmonie propre à notre langue ; je les changerai donc en *carbor*, *sulfor*, *phosphor*, évidemment plus sonores & s'adaptant parfaitement à notre prononciation.

Une partie de cette colonne a été destinée à ces combinaisons des différens métaux entr'eux. Quand le mercure en fait partie, on leur donne le nom d'*amalgame* ; & les combinaisons où ce métal n'entre

(1) Les Auteurs de la nouvelle Nomenclature ont manqué de faire observer qu'il est question dans cette colonne de quelques substances contenues dans la seconde.

pas, ſont appelées ſimplement alliages. On peut conſulter le tableau pour les exemples de ces deux différentes dénominations.

Pour terminer l'examen détaillé du tableau de la nouvelle Nomenclature, il ne me reſte plus qu'à dire un mot de la colonne horiſontale qui la termine & qui a pour titre, *Dénominations appropriées de diverſes ſubſtances plus compoſées & qui ſe combinent ſans décompoſition.*

Cette colonne, ainſi que les verticales qui ſont au-deſſus, eſt diviſée en deux parties, dont une pour les noms anciens, & l'autre pour les noms adoptés par les Auteurs. Ces derniers ſeront auſſi ceux dont je me ſervirai dans ma Nomenclature, à l'exception de celui de *muqueux* qui traduit littéralement en eſpagnol (*mucoſo*) pourroit donner lieu à un équivoque, & auquel par conſéquent je crois devoir préférer l'ancien nom de *mucilage* (*mucilago*).

Pour qui aura lu avec attention les obſervations précédentes, je ne crois pas qu'il puiſſe y avoir aucun doute ni aucune ſorte de mépriſe relativement à l'eſprit dans lequel elles ont été rédigées & au but que je me ſuis propoſé. Je regarde comme exacts & de la plus grande vérité les principes expoſés par MM. Lavoiſier, de Morveau, Berthollet & de Fourcroy, pour la formation d'une nouvelle Nomenclature chimique; mais il m'a paru qu'ils s'étoient quelquefois éloignés de ces mêmes principes; & j'ai tout fait alors pour m'en rapprocher. Voilà pour une première eſpèce de changemens. Quant aux autres, ils étoient commandés par la nature même de ma langue; & comme ils ne ſuppoſent d'autre mérite qu'une certaine connoiſſance de cette langue, ce ne ſera pas me vanter que de dire qu'ils étoient indiſpenſables dans toute bonne traduction de la nouvelle Nomenclature chimique. Au reſte je ſuis loin de penſer qu'il n'y ait rien à ajouter à cette Nomenclature, telle que je la préſente en eſpagnol. Comment ne ſerois-je pas de l'avis des ſavans Chimiſtes que je viens de nommer, quand ils diſent que dans l'état actuel de la ſcience il eſt impoſſible d'avoir une Nomenclature parfaite?

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

Intitulé : Recherches sur un Arbrisseau connu des anciens sous le nom de *Lotus* de Lybie.;

Par M. DES FONTAINES, *de l'Académie des Sciences.*

Les Naturalistes anciens avoient donné, comme l'on sait, le nom de *lotus* ou *lotos* à diverses espèces de plantes économiques, parmi lesquelles il en est deux qui ont eu la plus grande célébrité. L'une particulière à l'Egypte, croissoit dans les canaux qui servoient à conduire les eaux du Nil pour arroser & fertiliser les campagnes; c'est le *nenuphar* des arabes, connu des botanistes modernes, sous le nom de *nymphæa lotus*, & dont Prosper Alpin nous a laissé une bonne description. Cette plante remarquable par la beauté de sa fleur qui ressemble beaucoup à celle de notre volet blanc, est représentée sur plusieurs médailles antiques, sous le nom de *lotus*, & décrite dans l'ouvrage de Pline, de manière à ne pouvoir être méconnue : ses semences & sa racine étoient employées autrefois & le sont encore aujourd'hui à la nourriture des hommes.

L'autre espèce de *lotus*, qui va faire le sujet de ce mémoire, aussi célèbre, mais beaucoup moins connue que la précédente, croissoit naturellement sur les côtes de la Lybie, & avoit donné son nom à un peuple nombreux de ces contrées, auquel elle servoit de principale nourriture.

La plupart des naturalistes & des historiens anciens ne nous en ont laissé que des descriptions très-imparfaites & d'après lesquelles il est difficile de s'en former une idée juste ; aussi leurs interprêtes & leurs commentateurs ont-ils fait des efforts inutiles pour le reconnoître, & rarement même s'accordent-ils entr'eux. Les uns ont dit que c'étoit l'*alisier*, d'autres l'ont pris pour le *micocoulier* ; quelques-uns ont pensé que c'étoit une espèce de *plaqueminier*. Mais en lisant attentivement les descriptions du *lotus* que Théophraste, Polybe & Pline nous ont transmises, & en les comparant avec les arbres dont il vient d'être fait mention, on voit qu'elles ne peuvent s'y rapporter ; & pour réfuter encore plus sûrement toutes ces conjectures, il me suffira d'assurer qu'aucun de ces arbres ne se trouve dans le pays des anciens Lotophages où j'ai séjourné pendant long-tems, & que j'ai visité avec beaucoup de soin. Il est hors de doute que ces peuples habitoient particulièrement dans

le voisinage du golphe qui porte le nom de Petite Syrthe, sur les confins de la partie méridionale du royaume de Tunis, où se trouve l'île *Gerbi*, connue des anciens, sous le nom de *Lotophagite*, parce qu'elle produisoit abondamment du *lotus*.

Strabon désigne le pays des Lotophages, de manière à ne nous laisser aucun doute sur sa position. « A l'entrée de la Petite Syrthe, dit ce » géographe, est une île oblongue, nommée Cercinna, tout près se » trouve celle de Cercinniris (ces deux îles situées exactement comme le dit Strabon, ont encore conservé leur ancien nom, on les appelle les îles de *Cercinna* ou *Carcana*). « Là, ajoute le même auteur, com- » mence la petite Syrthe ou Syrthe des Lotophages, ainsi nommée, » parce que le *lotus*, dont le fruit est très-agréable au goût, croît abon- » damment le long de ses bords ».

Pline confirme exactement ce que dit Strabon sur la situation de ce pays célèbre.

« La partie de l'Afrique qui regarde l'Italie produit un arbre remar- » quable, connu sous le nom de *lotus* ; il naît en grande quantité aux » environs des Syrthes. Son fruit, ajoute-t-il, a une saveur si délicieuse, » qu'il a donné son nom à un peuple nombreux & à toute l'étendue du » pays où il croît naturellement ».

C'est donc dans la partie méridionale du royaume de Tunis, & particulièrement aux environs de la Petite Syrthe qu'il faut rechercher le *lotus*. Il est presqu'impossible qu'un végétal qui y fut autrefois assez abondant pour servir de principale nourriture aux hommes & pour fournir, comme le dit Pline, à la subsistance des armées romaines lorsqu'elles traversoient l'Afrique, ne se soit pas conservé dans ces contrées.

Le *lotus* de Lybie étoit un arbre & non une herbe comme celui d'Egypte, c'est un fait attesté par tous les naturalistes anciens qui en ont parlé, & que l'on ne peut révoquer en doute, comme nous le verrons ci-après.

Pendant le séjour que j'ai fait sur les côtes de Barbarie & dans les lieux mêmes où croissoit anciennement le *lotus*, je n'ai rien négligé pour découvrir un végétal aussi intéressant. J'avois lu avec attention les descriptions qu'en ont laissées les anciens, & entr'autres celles de Théophraste, de Pline & de Polybe qui avoit lui-même observé le *lotus*.

Les recherches que j'ai faites m'ont conduit à penser que c'étoit une espèce particulière de jujubier sauvage qui est encore aujourd'hui très-répandue dans toute la partie méridionale du royaume de Tunis, sur les bords du désert & aux environs de la Petite Syrthe. Le docteur Schaw avoit le premier embrassé cette opinion, sans cependant qu'il l'ait appuyée sur des preuves aussi fortes que celles que je vais offrir ; d'ailleurs

d'ailleurs il n'en a donné qu'une description très-imparfaite à la fin du Catalogue des plantes, imprimé à la suite de ses Voyages, avec une figure qui n'en représente ni les fleurs ni les fruits, & d'après laquelle il est difficile de le reconnoître. Il le nomme *Zizyphus silvestris*, *inst. r. herb.* dénomination qui manque d'exactitude, puisque Tournefort désigne par cette phrase une plante différente de celle qui est en question.

Le jujubier décrit par Linnæus, sous le nom de *Rhamnus lotus*, paroît bien être l'arbrisseau dont j'offre l'histoire; mais il faut avouer en même-tems que les caractères qui le distinguent ont échappé à ce célèbre Naturaliste, il paroît même qu'il n'en a parlé que d'après le docteur Schaw. Je vais en donner une description abrégée, & je discuterai ensuite les passages de quelques auteurs anciens où il est fait mention du *lotus*, & d'après lesquels il me paroît évident qu'il n'y a que l'arbrisseau en question qui puisse raisonnablement s'y rapporter.

Le *rhamnus lotus* s'élève à la hauteur de quatre à cinq pieds, ses rameaux nombreux & recourbés vers la terre sont garnis d'épines qui naissent deux à deux, & dont l'une est droite & l'autre courbe, comme celles du jujubier cultivé.

Ses feuilles tombent pendant l'hiver, elles sont alternes, ovales, obtuses, légèrement crenelés, larges de trois à quatre lignes, & marquées de trois nervures longitudinales.

Les fleurs naissent en petits groupes aux aisselles des feuilles, quelquefois elles sont solitaires.

Le calice est à cinq divisions ovoïdes, ouvertes, partagées longitudinalement par une petite ligne saillante.

La corolle est composée de cinq pétales plus courts que le calice, & creusés en forme de demi-entonnoir.

Les étamines au nombre de cinq sont opposées aux pétales, & les deux styles sont courts & rapprochés.

Le fruit est un drupe pulpeux, à-peu-près sphérique, de la grosseur d'une prunelle sauvage. Il renferme un noyau osseux dans son intérieur. En mûrissant il prend une couleur rousse, approchante de celle de la jujube.

Le *lotus* fleurit en mai, & ses fruits sont mûrs dans le courant d'août & de septembre, leur goût approche de celui de la jujube, mais il est plus agréable.

On voit d'après ce que je viens de dire, que cet arbrisseau a de grands rapports avec le jujubier cultivé dont il diffère sur-tout par la forme de son fruit qui est sphérique, & au moins une fois plus petit que celui du précédent. Ses feuilles sont aussi moins allongées. Le jujubier s'élève à la hauteur de vingt à vingt-cinq pieds; le *lotus* forme toujours un buisson,

il se trouve abondamment dans presque toutes les plaines sablonneuses & arides du royaume de Tunis, particulièrement sur les bords du désert & aux environs de la Petite Syrthe.

Je vais maintenant rapporter les passages des auteurs anciens, où il est fait mention du *lotus*, afin de les comparer avec mes observations & d'établir les raisons qui me portent à croire que c'est le jujubier que je viens de décrire, qui est le véritable *lotus* de Lybie.

Hérodote, liv. 4, pag. 123, dit que le fruit du *lotus* a la forme des graines du lentisque, qu'il a une saveur aussi agréable que la datte, qu'il sert d'aliment aux Lotophages, & qu'ils en font du vin. Ce récit ne nous donne à la vérité que peu de connoissances sur le *lotus*, mais du moins la comparaison que l'auteur fait de son fruit avec la semence du lentisque est exacte & conforme à ce que j'ai dit de celle du jujubier que je regarde comme le *lotus*. Elles ont l'une & l'autre une figure à-peu-près sphérique, & elles ne diffèrent sensiblement que par la grosseur.

Selon Théophraste, le *lotus* qu'il nomme *celtis* est à-peu-près de la grandeur d'un poirier. Ses feuilles sont découpées, & ressemblent à celles de *ilex*. Le fruit est de la grosseur de la feve d'Egypte (ou colocase). Il mûrit comme les raisins, en changeant de couleur, & naît comme ceux du mirte sur les deux côtés des tiges qui sont nombreuses & touffues. Sa saveur est douce, il ne fait aucun mal (celui qui est sans noyau est préféré à l'autre). On en fait du vin, & l'arbre produit une très-grande quantité de fruits.

Pline parle du *lotus* à-peu-près dans les mêmes termes que Théophraste, il le compare au *celtis* d'Italie, mais il dit que le climat l'a fait changer, qu'il est de la grandeur d'un poirier, quoique cependant Cornelius Nepos assure qu'il a moins d'élévation. Ses rameaux sont touffus comme ceux du myrte, la couleur du fruit qui imite celle du safran change souvent avant la maturité comme dans les raisins. Si ces deux descriptions ne sont ni aussi précises, ni aussi détaillées qu'on pourroit le desirer, du moins elles renferment plusieurs caractères qui conviennent mieux à notre jujubier qu'à aucun autre arbre du pays des anciens Lotophages. Ce que Théophraste & Pline disent de la forme du fruit, de sa grosseur, de son goût, de sa couleur, de la manière dont il naît sur des rameaux touffus comme ceux du myrte, &c. se rapporte parfaitement à l'arbrisseau dont je viens de parler.

Théophraste raconte que le *lotus* étoit si commun dans l'île *Lotophagite* & sur le continent adjacent, que l'armée d'Ophellus ayant manqué de vivres en traversant l'Afrique pour se rendre à Carthage, se nourrit des fruits de cet arbre pendant plusieurs jours. Et précisément la plupart des plaines arides & incultes qui conduisent de la partie méridionale du royaume de Tunis vers les ruines de l'ancienne Carthage sont encore aujourd'hui couvertes en beaucoup d'endroits de l'espèce de jujubier que

je prens pour le *lotus*, je n'y ai observé aucun autre arbre ou arbrisseau avec lequel on puisse le confondre.

Si nous consultons Polybe qui avoit vu le *lotus* de Lybie, cet historien nous offrira encore des rapprochemens plus frappans que ceux que je viens de rapporter.

« Le *lotus* est un arbrisseau rude & armé d'épines. Ses feuilles sont » petites, vertes, semblables à celles du *rhamnus*, mais plus larges & » plus épaisses. Ses fruits encore tendres ressemblent aux bayes du » myrte. Lorsqu'ils sont mûrs, ils se teignent d'une couleur de pourpre. » Ils égalent alors en grosseur les olives rondes, & chacun renferme un » noyau osseux dans son intérieur ». On voit que ces observations sont parfaitement conformes avec la description que j'ai donnée du *rhamnus lotus*.

Je sais que quelques commentateurs regardent le *lotus* de Polybe comme une espèce différente de celui de Théophraste & de Pline. Mais il me semble que c'est sans fondement, car les descriptions de ces deux naturalistes ont plus de rapport avec le jujubier que j'ai indiqué pour le *lotus*, & qui est le même que celui de Polybe, qu'avec aucun autre arbre qui croisse sur les côtes de Barbarie.

Polybe ne s'est pas seulement borné à le décrire, il nous apprend aussi la manière dont on le préparoit anciennement, & ce qu'il en dit servira encore à confirmer l'opinion que j'ai embrassée.

« Lorsque le *lotus* est mûr, les Lotophages le recueillent, le broyent » & le renferment dans des vases. Ils ne font aucun choix des fruits » qu'ils destinent à la nourriture des esclaves, mais ils choisissent ceux » qui sont de meilleure qualité pour les hommes libres. Ils les mangent » préparés de cette manière ; leur saveur approche de celle des figues ou » des dates; on en fait aussi du vin en les écrasant & en les mêlant » avec de l'eau ; cette liqueur est très-bonne à boire, mais elle ne se » conserve pas au-delàde dix jours ».

Pline dit la même chose que Polybe sur la préparation du *lotus*, ce qui me porte d'autant plus à croire que c'est le même arbrisseau dont ils ont parlé l'un & l'autre. Il ajoute seulement que le bois étoit fort recherché pour faire des instrumens à vent & divers autres ouvrages. Aujourd'hui les habitans des bords de la Petite Syrthe & du voisinage du désert recueillent encore les fruits du jujubier que je prens pour le *lotus*, ils les vendent dans tous les marchés publics, les mangent comme autrefois & en nourrissent même leurs bestiaux. Ils en font aussi de la liqueur en les triturant avec de l'eau. Il y a plus, c'est que la tradition que ces fruits servoient anciennement de nourriture aux hommes s'est même conservée parmi eux.

D'après toutes ces considérations, il me paroît évident que c'est le jujubier que je viens de décrire qui est le véritable *lotus* des Lotophages.

Il est le seul végétal des contrées qu'ils habitoient autrefois qui puisse s'accorder avec ce qu'en ont dit les anciens, & sur-tout Polybe, qui l'avoit observé lui-même.

Il est vraisemblable que c'est ce même *lotus* dont Homère a parlé dans l'Odissée, mais son imagination féconde l'avoit entraîné un peu au-delà de la vérité, en lui faisant dire que les fruits de cet arbrisseau avoient un goût si délicieux qu'ils faisoient perdre aux étrangers le souvenir de leur patrie. *Odissée, liv. 9.*

RECHERCHES CHIMIQUES

SUR LA MOLYBDÈNE D'ALTEMBERG EN SAXE;

Par M. ISLMANN:

Extraites des Annales chimiques de M. CRELL, *année* 1787, *& traduites de l'Allemand par M.* COURET, *Eleve en Pharmacie à Paris.*

LE célèbre Schéele nous a laissé un excellent Mémoire sur la molybdène, dont il se trouve un extrait inséré dans le sixième cahier des nouvelles Découvertes en Chimie, rédigées par M. Crell.

Il a examiné la molybdène de plusieurs endroits, & il est parvenu bientôt à découvrir sa composition. Il y a trouvé du soufre, & un acide particulier, presqu'à parties égales; un peu de terre & de fer. M. Kirwan estime que les proportions sont de 55 livres de soufre par quintal, & de 45 livres de molydène, le fer ne s'y trouve qu'accidentellement. Celle qui a fait l'objet de mon analyse se trouve à Altemberg. Mon intention étant de m'assurer si elle se comporteroit comme celle de Schéele, j'ai trouvé que la mienne avoit à la vérité certains rapports avec la sienne; mais en général j'y ai remarqué une différence très-considérable. Le plan que j'ai suivi dans mes expériences a été, pour ainsi dire, celui de Schéele; mais dans certaines circonstances j'ai opéré d'une manière tout-à-fait différente de la sienne.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

De la manière dont se comporte la Molybdène d'Altemberg au feu.

Schéele rapporte que lorsqu'on traite au feu les différentes mines de molybdène dans des vaisseaux ouverts, elles se volatilisent presqu'entièrement. En conséquence j'exposai dans un creuset pendant cinq heures,

104 grains de molybdène pure en poudre, dans un fourneau d'essai à un feu violent; aussi-tôt que le creuset fut rouge, la terre commença à se volatiliser; le creuset ayant été retiré du feu un quart-d'heure après, la masse répandoit des vapeurs sulfureuses, la terre se boursouffla considérablement même une heure après, elle prit une couleur grisâtre extérieurement, il s'y forma de petites écailles brillantes en forme de houpes; après un parfait refroidissement, la couleur devint plus blanche, & la masse restante pesa 64 grains. Ainsi il s'en étoit volatilisé 40 grains; les 64 grains restans furent rougis derechef comme ci-dessus, pendant cinq heures; mais à peine se trouva-t-il quelques grains de perte, dont une partie pouvoit être soulevée en poussière, & le reste perdu.

C'est ici que la molybdène d'Altemberg diffère le plus de celle de Schéele, puisque la sienne s'étoit volatilisée presqu'entièrement au feu. La terre restante fut conservée pour des expériences ultérieures. Ensuite je fis quelques autres expériences avec la molybdène en écailles épaisses, entremêlée d'un peu de terre argileuse. Je fis rougir 2 gros de ladite molybdène pendant quatre heures, il se montra encore des aiguilles brillantes, la terre devint grisâtre, & perdit seulement $\frac{1}{8}$ de son poids pendant la fusion. L'odeur sulfureuse se fit remarquer, mais il n'y eut point de flamme.

Seconde Expérience.

Je mis 2 gros de molybdène en poudre, dans un creuset déjà rouge; le mêlange détona foiblement, & on ne remarquoit que quelques étincelles aux côtés. Par-là je fus assuré, que le soufre n'entroit que pour très-peu, ou même point du tout dans la composition de la molybdène. La masse étant édulcorée, elle avoit l'aspect d'une ochre martiale.

Après une édulcoration & dessication parfaite, le résidu pesa 1 gros & 50 grains. Schéele n'obtint au contraire de 2 gros de sa molybdène que 2 grains & $\frac{1}{4}$. Ici on voit encore une différence très-considérable. Il paroît que la molybdène d'Altemberg contient nécessairement beaucoup moins de parties volatiles & inflammables. La lessive saline m'a produit un peu de tartre vitriolé, & un peu de nitre; vraisemblablement le premier sel a été formé par un peu d'acide vitriolique, contenu dans la terre, l'odeur du soufre pouvoit provenir aussi de-là. Si ce minéral avoit contenu seulement $\frac{1}{16}$ de soufre, la détonation auroit dû être très-considérable.

Troisième Expérience.

Ayant mis 2 gros de molybdène avec demi-once d'alkali fixe végétal purifié, dans un creuset fait en forme de cône bien luté, l'ayant fait rougir pendant une demi-heure, la masse fondue prit après le refroidissement une couleur noire; sa dissolution dans l'eau étoit verte, & l'ayant délayée dans l'eau, & ensuite saturée par l'acide marin, il se développa d'abord

une odeur d'œuf pourri, & ensuite il se précipita tant soit peu de soufre. Mais comme la terre contient de l'acide vitriolique & du phlogistique, la plus grande partie du soufre a bien pu se former par leur combinaison au moyen de la calcination. L'odeur d'hépar du soufre se perdit en peu de tems, ce qui n'est pas ordinaire.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Après avoir fait bouillir avec de l'eau un mêlange d'un gros de molybdène & de 3 gros d'alkali fixe pendant huit minutes, jusqu'à une consistance un peu épaisse, ensuite l'ayant délayé dans plus d'eau, & filtré, je fis la précipitation par l'acide marin. Il se précipita une terre blanche assez abondante; mais il n'y eut point d'odeur d'hépar de soufre, & comme vers la fin, il y tomba un peu trop d'acide, toute la terre fut redissoute, & la liqueur redevint claire.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

Je soumis à la sublimation dans un vaisseau de verre, un mêlange de 2 gros d'arsenic blanc, & d'un gros de molybdène, la matière se sublima sous forme blanche. Cette expérience prouve que le soufre n'entre point dans la composition de la molybdène, parce qu'autrement le sublimé auroit dû être jaune. Un doigt au-dessus du fond du vaisseau il s'étoit sublimé une croûte verte d'$\frac{1}{4}$ pouce de large, & le résidu étoit tacheté en vert.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

De l'Acide molybdique.

Ayant fait rougir de la molybdène, j'en fis bouillir 2 gros pendant quatre heures, avec 4 onces d'eau dans un vaisseau de porcelaine placé sur un bain de sable, jusqu'à réduction d'un tiers. Je réitérai le même travail à trois différentes reprises, de sorte qu'à la fin il ne restoit que $2\frac{1}{2}$ onces de liqueur. L'eau prit d'abord une couleur jaune, laquelle étant filtrée, rougit aussi-tôt l'infusion de tournesol, & dans l'espace d'une heure ma liqueur devint tout-à-fait rouge. Ainsi par cette expérience il se montra un acide, qui délayé dans l'eau précipita une dissolution de sel de saturne, ainsi que la terre pesante dissoute dans l'acide marin, & l'hépar de soufre dans l'eau de chaux.

SEPTIÈME EXPÉRIENCE.

Essai sur une couleur retirée de la Molybdène & qui disparoît aussi-tôt dans l'eau.

Les 62 grains de terre de la molybdène, obtenus dans la première expérience, étant mis dans un verre, & y ayant versé goutte à goutte 2

gros d'huile de vitriol étendus dans 6 gros d'eau, alors le mêlange fut placé sur un bain de sable, jusqu'à réduction d'un quart, la liqueur devint épaisse, prit une couleur verte, & étant refroidie se changea en une couleur bleue superbe. Après que le mêlange eut été tenu en repos pendant quelques heures, j'en versai un peu dans quatre fois autant d'eau froide: la couleur bleue disparut dans l'instant; & l'eau reprit sa couleur naturelle. Aussi-tôt que cette eau fut évaporée jusqu'à consistance ci-dessus mentionnée, la couleur verte se montra d'abord, & ensuite par le refroidissement la couleur bleue. J'ai opéré ce changement de couleur quatre fois de suite. La molybdène mêlée d'un peu de terre argilleuse me produisit les mêmes phénomènes; mais le bleu de la molybdène pure est plus beau. La terre restante peut être digérée plusieurs fois avec de l'acide vitriolique; mais les premières digestions ont une couleur plus relevée que les dernières. Il est suffisant aussi pour l'expérience de faire rougir la molybdène trois ou quatre heures. Lorsqu'on verse de l'acide sur cette terre, on ne remarque aucune effervescence, & il n'en résulte ni alun, ni sélénite, ni sel cathartique amer; cependant la dissolution devient épaisse, & la terre est d'une nature tout-à-fait particulière. La couleur bleue se conserve au moins pendant deux mois dans la même beauté.

HUITIÈME EXPÉRIENCE.

Sur une couleur bleue retirée de la Molybdène, laquelle étant mêlée avec l'eau ne disparoît point, mais au contraire se conserve d'un beau bleu pendant quelques jours.

Je fis bouillir durant quatre heures de la molybdène en poudre, & rougie comme il a été dit à la troisième expérience, avec 16 onces d'eau jusqu'à réduction d'un tiers, ensuite j'ai filtré la liqueur, & j'en ai mis demi-once dans un verre blanc, dans lequel j'avois eu soin de mettre 10 grains de limaille d'étain pure, alors j'ajoutai 4 gouttes d'acide marin, je laissai le tout un quart-d'heure en repos; en procédant ainsi on verra paroître une couleur de bleu des plus superbes, qui deviendra de plus en plus foncée. Ces couleurs, ainsi que les autres produites par le moyen de différens métaux, peuvent être mêlées avec la quantité d'eau qu'on veut; la couleur sera à la vérité un peu affoiblie, mais le mêlange se conservera toujours bleu, & ce n'est qu'après cela qu'il laisse déposer un précipité. J'ai répété ces expériences avec tous les autres métaux; mais je vais parler d'abord des substances métalliques qui m'ont donné le plus beau bleu.

J'en ai employé quelques-unes sous la forme de plaques minces, comme, par exemple, l'argent, l'étain, le plomb, d'autres sous la forme de poudre, ou de limaille. Je me suis toujours servi des mêmes proportions, entre la dissolution aqueuse, le métal & l'acide marin, que j'ai

fait ci-dessus pour l'étain. Le régule de kobalt me donna un beau bleu foncé. L'argent en feuilles de même, les feuilles conservèrent leur continuité; mais elles perdirent leur brillant métallique; de même une pièce d'argent fin, donna du bleu, mais il étoit parsemé de taches noires. Le plomb fournit un beau bleu; le cuivre & le mercure de même. Le fer donna un bleu foncé. Le régule de manganèse un beau bleu, qui fut le jour suivant extérieurement d'un bleu de mer, & intérieurement bleu. Le régule de nickel cuivreux se comporta de même. L'arsenic massif donna un beau bleu; le régule d'antimoine de même. Le bismuth un bleu foible; le zinc de même. La platine purifiée & l'or ne donnèrent aucun bleu. Certains mêlanges exigent avant que la couleur ne paroisse demi-heure, quelques-uns une heure; & enfin d'autres six heures. Lorsque les mêlanges ont resté un jour en repos, ils acquièrent un bleu foncé, de sorte qu'il y faut verser quatre fois autant d'eau, pour qu'ils deviennent transparens; & c'est alors qu'on peut voir la beauté & la nuance de la couleur bleue.

Neuvième Expérience.

Je fis bouillir au bain de sable à plusieurs reprises un gros de molybdène avec une once d'acide marin; lorsque l'acide marin fut évaporé à-peu-près à moitié, il se forma à la superficie une pellicule saline, & il se précipita quelques floccons salins & légers. Je décantai la solution & j'ajoutai de nouvel acide marin, ce que je répétai jusqu'à ce que j'eusse employé 12 onces de ce dernier. La pellicule saline eut lieu chaque fois. Les dissolutions furent mises toutes ensemble, la liqueur étoit un peu épaisse, quoiqu'il ne s'en fût dissous que 30 grains d'un gros. Lorsque je fis évaporer 2 gros de cette liqueur saline, dans un petit matras, il se forma un peu de sublimé, qui exposé à l'air frais, devint bien bleu, sur-tout lorsqu'il eut attiré l'humidité de l'air au bout de quelques jours. Après cela je fis évaporer à siccité les dissolutions rassemblées, il monta un peu de sublimé; & dans le récipient nageoit quelques cristaux salins, mais on n'apperçut point de sublimé bleu; peut-être bien le feu avoit été poussé trop fort, puisqu'après avoir retiré le résidu de la retorte, par le moyen de l'eau, ensuite évaporé, sa dissoluton devint d'un joli bleu.

Dixième Expérience.

Deux gros de sel ammoniac étant sublimés avec un gros de molybdène, le sublimé fut jaune, ceci est une preuve de la présence du fer dans la molybdène.

Onzième Expérience.

J'ai fait fondre au chalumeau pendant une heure 2 gros de molybdène en poudre, 75 grains de chaux, autant de spath fusible, 15 grains de charbon en poudre, & 2 gros de sel marin, sans avoir obtenu aucun métal.

Douzième

DOUZIÈME EXPÉRIENCE.

Quatre grains de molybdène donnèrent avec un demi-gros de borax un verre vert. D'après les expériences ci-dessus mentionnées, je conclus que la molybdène d'Altemberg possède une grande partie des propriétés que Schéele a reconnues à la sienne; mais qu'elle en diffère sur-tout, en ce qu'elle n'est point un corps si volatil que l'avoit avancé Schéele, & qu'elle contient très-peu ou presque point, pour ainsi dire, de soufre: bien plus, elle me paroît être composée d'une terre particulière, combinée avec un acide particulier (lesquels attirent puissamment le phlogistique des métaux), un peu d'acide vitriolique, de l'air, très-peu de phlogistique, & tant soit peu de fer. Le peu de molybdène que je possède m'a empêché de poursuivre mes expériences plus loin; en attendant celles que j'ai pu faire m'ont procuré beaucoup de plaisir, & ce minéral mérite d'être examiné davantage.

OBSERVATIONS

Sur l'influence de l'Air & de la Lumière dans la végétation des Sels;

Par M. CHAPTAL.

IL n'est point de chimiste qui n'ait été frappé de la propriété qu'ont en général les substances salines, tenues en dissolution, de grimper sur les parois des vases, d'en gagner le haut & de se déjeter sur les côtés.

Ce phénomène, très-différent de la cristallisation qui s'opère dans la liqueur, & de l'efflorescence qui n'a lieu sur le sel déjà formé que par la perte de l'eau de cristallisation, est ce que j'appelle *végétation*.

Cette propriété des sels a été de tout temps un sujet d'admiration pour le chimiste; mais aucun, à ce que je crois, n'en a fait jusqu'ici l'objet de ses recherches. Je ne connois pas même de nom qu'on ait affecté à ce phénomène, & je vais tâcher, dans ce Mémoire, de porter quelque jour sur une des opérations les plus merveilleuses & les plus obscures de la chimie.

Dans les travaux en grand de ma fabrique, je m'étois apperçu très-souvent que les sels, sur-tout les métalliques, végétoient du côté le plus opposé à la lumière. Ce phénomène très-singulier observé plusieurs fois me parut mériter de l'attention, & je résolus de tenter quelques expériences à ce sujet. Pour cet effet, je pris plusieurs capsules de verre

face de la liqueur, qui la recouvrent quelquefois en entier, & couronnent les bords du vase de la manière la plus agréable & la plus étonnante (1) : une grande houpe de cigne n'est ni plus blanche ni plus belle que ces sortes de végétations. J'en ai obtenu qui avoient huit à dix pouces de diamètre. Elles effleurissent bientôt si on n'a pas le soin d'entretenir de la dissolution dans le vase, parce que cette végétation en pompe & suce une grande quantité en peu de temps.

J'ai observé que lorsque la dissolution étoit chargée en excès de tartre vitriolé, pour en avoir facilité la dissolution à l'aide du feu; si alors on y ajoute de l'acide, le sel se précipite en beaux cristaux de tartre vitriolé, à la simple température de l'atmosphère, & ces cristaux desséchés n'ont aucun excès d'acide. Mais si on sature l'eau distillée de tartre vitriolé à la température de l'atmosphère, & qu'on y verse le même excès d'acide, il se forme alors, par le laps de tems, un sel avec excès d'acide, dont les cristaux grouppés entr'eux, m'ont constamment présenté des prismes hexaèdres applattis, terminés par un sommet dièdre.

Ces phénomènes m'avoient induit à croire que la lumière étoit la seule cause qui déterminoit la végétation. Mais des expériences ultérieures m'ont convaincu que l'air en étoit le principal agent.

1°. Une dissolution de couperose, mise dans une capsule bien éclairée & recouverte d'un verre bien blanc ne produit aucune apparence de végétation.

2°. Une semblable dissolution, mise dans un lieu très-obscur, végète dans la seule partie découverte, mais plus lentement que lorsqu'elle est frappée par la lumière.

3°. La dissolution placée dans un flacon bien bouché, renversé sur l'eau & exposé au grand jour, ne végète point.

4°. La végétation a lieu plutôt dans un vase bien ouvert, tel qu'une capsule, que dans un vase cylindrique; plutôt dans ce dernier que dans un flacon débouché, & jamais dans des vases fermés.

Si on renverse un entonoir dans une capsule contenant une dissolution saline, la végétation se fait sur les parois externes; elle est presque insensible sur les internes. L'accès de l'air, la liberté de la circulation, facilitent & favorisent donc singulièrement ce phénomène de la végétation.

---

(1) J'ai depuis long-tems obtenu le même sel. « Un nouveau sel neutre qui a » résulté de l'union de l'acide vitriolique, & de cet alkali (résidu de la dissolution du » nitre), a grimpé au haut du vase & a formé sur ses bords extérieurs une très-jolie » cristallisation en masses feuilletées qui paroissoient composées de petites écailles à » peu-près semblables à celles du sel sédatif. Ce sel a un goût acidule, & néanmoins » s'effleurit un peu à l'air ». Première édition de mon Essai sur l'Air, &c. page 159. (*Note de M. de la Métherie.*)

Il eſt à obſerver que la nature des vaſes n'eſt pas indifférente dans la production de ce phénomène. Le verre y eſt très-propre, les métaux beaucoup moins. Ce n'eſt pas cependant l'affinité de ces ſubſtances avec les vaſes qui détermine ce phénomène, puiſqu'il n'a pas lieu dans les vaſes découverts.

Des expériences analogues que j'ai faites ſur la végétation des ſels qui effleuriſſent à la ſurface des terres, m'ont préſenté des réſultats ſemblables. C'eſt toujours à l'air foiblement ſecondé par le concours de la lumière, que ces phénomènes doivent être rapportés. Le contact ou la privation de ces fluides favoriſe ou anéantit cette production. Les terres ſalpétrées, aluminiſées ou vitrioliſées, nous offrent des effets frappans dans ce genre. Leur végétation offre cependant pluſieurs pouces de long.

Eſt-ce une ſorte d'affinité entre l'air, la lumière & les ſubſtances ſalines qui élève ces dernières, & leur fait ſurmonter leur propre gravitation? Eſt-ce une vertu vraiment vitale, que le contact de l'air & de la lumière détermine & fomente? Je ne haſarde aucune conjecture. Je me contente de conſigner des faits & d'en faire connoître les phénomènes. Je laiſſe à d'autres le noble ſoin d'en déduire des théories.

EXTRAIT D'UNE LETTRE

DE M. WESTRUMB,

A M. CRELL,

Sur le Sel ſédatif nouvellement découvert dans le Quartz cubique de Lunebourg.

MONSIEUR,

La découverte dont j'ai à vous faire part m'eſt d'autant plus agréable, qu'elle a été faite en Allemagne & ſur une ſubſtance particulière à mon pays. J'entrepris il y a quelque tems de décompoſer le quartz cubique de Lunebourg (1), & j'y trouvai ce que j'étois bien loin d'y chercher, ce

(1) Ce quartz, que M. Laſſius a fait connoître, eſt en petits criſtaux cubiques, quelquefois tranſparens, d'autres fois laiteux. Frappé avec l'acier, il donne quelques étincelles, &c. &c.

que je n'aurois pas même osé y soupçonner, c'est-à-dire, du sel sédatif. Comptant que cette substance étoit véritablement du quartz, j'en pris d'abord cent grains, & les traitai par les procédés ordinaires avec l'alkali. Je trouvai de la terre siliceuse, de la calcaire, de la magnésie, de l'argile & du fer; je n'apperçus nullement le sel sédatif, vraisemblablement uni avec de la terre en forme de *terra silicea*. Combien d'autres choses ont pu échapper de même aux yeux des chimistes! Je pris ensuite cinquante grains de ce même quartz cubique, & l'ayant traité premièrement avec du salpêtre, ensuite avec de l'esprit de vitriol, de l'esprit-de-vin, &c. j'obtins du sel sédatif sublimé & en cristaux. J'opérai de même sur cinquante grains avec les acides marin & vitriolique. Je répétai enfin l'opération avec l'acide vitriolique seul. D'après ces expériences les principes constituans de cette pierre sont les suivans; savoir:

Sel sédatif, ... à-peu-près $\frac{6}{10}$
Terre calcaire & magnésie, de chacune . . . . . $\frac{1}{10}$
Argile, silex . . . . . $\frac{2}{100}$
Fer depuis $\frac{1}{200}$ jusqu'à un . . . . . $\frac{3}{200}$

Ce sel sédatif est soluble dans l'esprit-de-vin; il se vitrifie, se cristallise, se sublime. Il décompose le sel marin & le nitre; il précipite la dissolution nitreuse mercurielle en jaune (comme vous pourrez le vérifier par des épreuves).

Mais je dois dire que la décomposition de la pierre qui le contient est extrêmement difficile, & qu'il n'est pas aisé de dégager le sel sédatif des autres substances avec lesquelles il s'y trouve combiné. Je vous enverrai sous peu du borax composé avec cet acide & l'alkali minéral. Je n'ai pu obtenir qu'une très-petit nombre de ces cristaux, vu la petite quantité que j'avois de cette pierre. J'ai dû laisser la lessive s'évaporer librement aux rayons du soleil.

Cette découverte me paroît importante pour la Minéralogie en général; & particulièrement pour ce qui a rapport à la cristallisation, en ce qu'elle peut jetter quelque lumière sur ce qui n'a été qu'obscurité jusqu'à présent. Combien de fois ce sel n'a-t-il pas été peut-être dans les mains de nos chimistes? Mais il se présente à eux sous la ressemblance d'une terre, & ils n'ont pas su la distinguer. Je suis bien fâché de n'avoir pas assez de ce quartz pour pouvoir en traiter encore une centaine de grains & les décomposer avec toute l'exactitude possible; car je ne puis parvenir, comme quelques chimistes, à indiquer à la grosseur d'un cheveu près, tout ce que contient une trop petite quantité de matière (1).

---

(1) Il faut donner un nom à cette substance, qui n'est pas un quartz. On pourroit l'appeler *spath boracique*. (*Note de M. de la Métherie.*)

EXTRAIT D'UN SECOND MÉMOIRE

Lu à l'Académie Royale des Sciences :

Sur la combinaison de la base de l'Acide phosphorique avec les Prussiates (bleu de Prusse) (1), quelques plantes des marais, différentes mines de fer & plusieurs espèces de Fer ;

Par M. HASSENFRATZ.

J'AI fait voir dans le premier Mémoire que l'on a imprimé dans le Journal de Physique sur cet objet, 1°. que tous les bleus de Prusse obtenus avec des matières colorantes qui n'avoient point été purifiées, contenoient du phosphate de fer ; 2°. que l'acide phosphorique contenu dans les prussiates (bleus de Prusse) étoit formé par les différens charbons que l'on employoit, & dans lesquels la base de cet acide se rencontroit ; en particulier dans les charbons de terre & de bois ; & 3°. que l'acide phosphorique n'étoit point partie constituante des prussiates, & que l'on pouvoit obtenir du bleu de Prusse sans son mêlange. Je vais dans ce deuxieme extrait examiner les combinaisons de l'acide phosphorique avec différentes mines de fer & plusieurs espèces de fer.

On peut, si l'on veut, diviser les mines de fer en douze espèces, 1°. aimanté, 2°. attirable, 3°. analogue à celle de l'île d'Elbe, 4°. spéculaire, 5°. noirâtre, 6°. spathique, 7°. pyriteuse, 8°. hépatique, 9°. hématite, 10°. ocre, 11°. bleu de Prusse natif, & 12°. limoneuse. De ces douze

(1) Les réclamations continuelles que nous recevons au sujet de la nouvelle Nomenclature, m'engagent à mettre l'ancien nom à côté du nouveau. Les célèbres Auteurs de la nouvelle Nomenclature ne seront point surpris de ces réclamations, puisque lorsqu'ils lisent eux-mêmes à l'Académie des Sciences de Paris des Mémoires dans ce nouveau langage, ils éprouvent les mêmes réclamations. Ils sentiront d'autant plus la nécessité où je suis d'employer les noms connus, que tous les savans étrangers rejettent constamment la nouvelle Nomenclature comme dure à l'oreille, étrange & peu conforme à l'état actuel de la belle chimie. « *Poterva valermi della nuova » Nomenclatura.... ma, a dir il vero la trova si disgustosa all'orrechio, si stranna » & pauco conforme allo stato attuale della bella chimica, che non seppi » indurmi a farlo* ». Extrait d'une Lettre de M. Brugnatelli à M. Crel'.

J'avois mis dans le Journal précédent l'ancien nom le premier, & ensuite le nouveau. On m'a fait observer qu'il falloit mettre le nouveau nom le premier. Je m'y conforme d'autant plus volontiers, que ne cherchant que l'avancement de la science, je serois très-fâché de faire de la peine à qui que ce soit. *Note de M. de la Métherie.*

espèces, les six premières se trouvent dans l'espèce de terrein que j'ai appelé terrein ancien (1), la septième & la huitième se trouvent dans le terrein ancien, le terrein moderne primitif & le terrein moderne secondaire; la neuvième dans le terrein ancien & dans le terrein moderne secondaire; la dixième & la onzième dans les trois espèces de terrein; & la douzième dans le terrein moderne secondaire; la quatrième espèce se trouve aussi très-souvent dans le terrein volcanique. De ces douze espèces de mines, les huit premières ne m'ont point donné d'indice d'acide phosphorique; je n'ai jamais obtenu non plus d'acide phosphorique des trois autres, lorsque je les avois prises moi-même dans le terrein ancien; j'en ai quelquefois trouvé dans celles que j'ai ramassées dans le terrein moderne primitif, & j'en ai toujours obtenu de celles qui m'étoient envoyées ou que j'avois ramassées dans le terrein moderne secondaire. Enfin presque tous les échantillons de la douzième espèce m'ont produit du phosphate de fer. D'où il suit que les mines de fer du terrein ancien ne contiennent point d'acide phosphorique, tandis que toutes celles du terrein moderne secondaire produisent du phosphate de fer, ainsi que quelques-unes de celles du terrein moderne primitif. Mais d'où provient l'acide phosphorique que l'on trouve dans ces mines?

Les trois sortes de mines que l'on trouve dans le terrein moderne secondaire, savoir, les ocres, les hématites, & les limoneuses, si l'on en excepte quelques espèces des premières qui sont trop disséminées dans la terre, les autres sont par couches horisontales, posées le plus souvent sur la pierre qui forme la base du terrein, & recouvertes de différentes couches de terre, d'autres fois entre deux couches de pierre ou entre deux couches de terre. Souvent ces couches sont sans interruption dans une grande étendue de pays, d'autres fois elles sont dispersées çà & là, leur épaisseur varie singulièrement; il est des pays où elles ont plusieurs toises, d'autres où elles ont à peine quelques pouces, mais par-tout ces mines présentent l'aspect d'une déposition moderne, faite par les eaux; nous avons encore des exemples de ces dépôts continués en grand dans les marais de la Dalécarlie & dans plusieurs étendues d'eau, à la proximité de quelques mines de fer en décomposition.

Nous connoissons jusqu'à présent deux grands moyens employés par la nature pour dissoudre, charier & déposer ces mines de fer. Le premier est la décomposition des *sulfures de fer* ou pyrites; le second est *le gaz acide carbonique* ou air fixe, tenu en dissolution dans beaucoup

(1) Cette division des terreins est dans un Mémoire sur l'espèce de terrein dans lequel se trouve le charbon de terre, que j'ai eu l'honneur de lire à l'Académie Royale des Sciences dans l'année 1786, & qui doit être imprimé parmi ceux de ses Savans étrangers.

d'eau

d'eau souterraine, à la proximité des terreins anciens. Les autres moyens, s'il en existe, nous sont encore peu connus, c'est pourquoi je crois inutile d'entrer dans ces details.

Puisque toutes les mines de fer qui contiennent de l'acide phosphorique & qui sont dans des terreins modernes secondaires ont toute l'apparence d'avoir été déposées par les eaux, il est facile d'expliquer la cause de la présence de l'acide phosphorique dans les mines qui ont été déposées dans des espaces assez considérables pour soupçonner qu'ils contenoient des animaux aquatiques, depuis que l'on a trouvé cet acide dans toutes les substances animales ; mais parmi ces dépôts, plusieurs ont pu se former dans des eaux qui ne contenoient point assez de substances animales pour pouvoir leur attribuer la présence de cet acide, il falloit donc leur trouver une autre origine. Comme il est peu d'étendue d'eau assez considérable pour laisser déposer des mines de fer qui ne contiennent des plantes aquatiques, j'ai cherché si la décomposition des plantes aquatiques ne pourroit point être une seconde cause de la présence de cet acide dans ces sortes de mines.

Les remarques de Pott sur la Chimie de Boerhaave & les expériences de Margraff avoient appris que l'on obtenoit du phosphore de quelques graines végétales, telles que des semences de moutarde, de roquette, de cresson, de poivre & de froment. M. Berthollet avoit reconnu que la partie glutineuse de presque toutes les graines contenoit de l'acide phosphorique comme toutes les substances animales. La seule conclusion que l'on pourroit tirer de ces expériences étoit que la partie glutineuse des plantes contenoit de l'acide phosphorique ; il nous restoit encore à découvrir si les autres parties des plantes en contenoient aussi. Margraff n'avoit point trouvé de phosphore dans le charbon des végétaux, mais le procédé de Margraff ne pouvoit indiquer que des quantités considérables de phosphore, & dégagé de toutes combinaisons. Il étoit nécessaire d'en suivre un autre pour déterminer les plus petites portions, c'est ainsi que j'ai trouvé l'acide phosphorique combiné avec la terre calcaire dans différens bois, & dans différens charbons, comme je l'ai annoncé dans mon précédent Mémoire. Il ne me restoit plus, pour déterminer la présence de cet acide dans tous les végétaux, que de le trouver dans les portions ligneuses & herbacées des plantes aquatiques.

J'ai soumis à mes recherches douze espèces de plantes marécageuses que M. Thouin, de l'Académie Royale des Sciences, a eu la bonté de me donner du Jardin du Roi. Ces plantes sont, 1°. l'*hibiscus palustris*, 2°. le *solidago virga aurea*, 3°. l'*antirrynum linaria*, 4°. le *solanum nigrum vulgatum*, 5°. le *stachis palustris*, 6°. l'*artemisia zelandica*, 7°. le *ruta graveolens*, 8°. le *lycopus europeus*, 9°. le *carex acuta*, 10°. le *vinca major*, 11°. le *nepeta panonica*, & 12°. le *poa abis-*

sina. Toutes m'ont donné de l'acide oxalique & de l'acide phosphorique.

Le procédé que j'ai suivi pour chercher l'acide phosphorique dans ces plantes est le même que celui dont j'ai fait usage pour découvrir cet acide dans différens bois, & dont j'ai parlé dans mon premier Mémoire. Il se réduit à faire bouillir une quantité de chaque plante dans de l'acide nitrique (nitreux) étendu d'eau, de les y faire bouillir jusqu'à ce qu'elles soient presque réduites à un état pâteux, de laisser refroidir le mêlange, de décanter & comprimer les plantes dans un linge pour exprimer tout le liquide qui y resteroit adhérent; filtrer ce liquide & faire évaporer à un feu gradué ce qui est passé par le filtre, continuer cette évaporation jusqu'à ce que l'on apperçoive des dépôts se former au fond de la capsule & la laisser refroidir. On voit, au bout de quelques tems, des groupes de cristaux prismatiques s'y déposer; il faut abandonner la capsule jusqu'à ce qu'il ne se dépose plus de cristaux. Ces cristaux sont quelquefois de l'acide oxalique ou saccharin très-pur, d'autres fois de l'acide oxalique mêlangé d'oxalate acidule calcaire ou sel saccharin calcaire. Lorsqu'il ne se forme plus de cristaux, il faut décanter le liquide surnageant, le saturer de potasse, faire bouillir la liqueur saturée, afin d'en dégager par le feu l'acide carbonique ou air fixe qui auroit pu être resté avec la potasse, malgré sa pureté, verser de l'eau de chaux sur ce liquide; il se fait aussi-tôt un précipité de phosphate calcaire, pur, quand tout l'acide oxalique en a été séparé, ou bien un mêlange de phosphate & d'oxalate calcaire, quand tout ce dernier acide n'en a point été ôté. On sépare ces deux sels par le feu qui décompose l'acide oxalique, & sur le résidu on verse peu-à-peu un acide foible pour dissoudre le carbonate calcaire ou la craie, ce qui reste est le phosphate.

Les quantités d'acide oxalique, mêlangées ou non d'oxalate acidule calcaire que j'ai obtenu, ont varié entre 2 onces, 2 gros, 18 grains & 2 gros, 24 grains sur une livre de chaque plante, & celles de phosphate calcaire entre 1 once, 6 gros, 48 grains & 1 gros 12 grains.

Comme j'avois mêlé ensemble tous les produits d'acide oxalique concret, mêlangés ou non d'oxalate acidule calcaire ou sel saccharin calcaire que j'avois obtenu de ces plantes, j'ai cherché quel pourroit être le rapport d'acide oxalique & d'oxalate acidule calcaire dans tous ces produits. J'ai pris pour cela une livre de ce sel que j'ai fait bouillir dans de l'eau distilée. J'ai fait bouillir cette eau pour accélérer la dissolution. J'ai versé de nouvelle eau sur les matières indissolubles, jusqu'à ce que j'eus la certitude que l'eau ne dissolvoit plus de nouvelles matières. J'ai filtré & j'ai obtenu sur le filtre 6 onces 6 gros d'oxalate acidule calcaire. Après avoir fait évaporer ce qui étoit passé par le filtre, j'ai obtenu environ 9 onces, 2 gros de cristaux d'acide oxalique assez pur.

Voilà donc la base de deux acides bien déterminée dans les douze

plantes marécageuses que j'ai analysées, celle de l'acide oxalique & celle de l'acide phosphorique. J'ai dit, la base de ces acides, parce qu'en faisant bouillir les plantes avec l'acide nitrique, une grande quantité de cet acide s'est décomposée, a laissé dégager son gaz nitreux, d'où il paroit très-probable que les acides de ces plantes ne sont devenus sensibles que parce que l'oxigène combiné avec le gaz nitreux dans la composition de l'acide nitrique s'est porté sur les bases des acides oxalique & phosphorique pour les rendre acides, à mesure que l'acide nitrique se décomposoit & laissoit dégager son gaz nitreux.

Puisque l'acide phosphorique est partie constituante de presque toutes les plantes marécageuses & de presque tous les animaux aquatiques, on voit facilement la cause de la présence de cet acide dans presque toutes les mines de fer contenues dans le terrein moderne secondaire & déposées par les eaux, puisqu'il est difficile de croire que des espèces d'eau assez considérables pour former des dépôts sensibles n'aient nourri des animaux ou des plantes aquatiques.

Après avoir déterminé les espèces de mines de fer dans lesquelles on trouve de l'acide phosphorique & avoir trouvé la cause de la présence de cet acide, il me restoit à faire les mêmes recherches sur les différens fers.

Nous connoissons trois états distincts du fer, fonte, acier & fer. On sait, d'après les expériences de MM. de Vandermonde, Monge & Berthollet, que ces trois états ne diffèrent que parce que le premier contient du fer, de l'oxigène & du carbone; le second, du fer & du carbone, & le troisième, lorsqu'il est bien purifié, ne doit contenir que du fer. Chacun de ces états a différentes divisions. Le premier se divise en fonte blanche, fonte grise & fonte noire. Les académiciens françois ont encore fait voir que ces variétés dépendoient des proportions d'oxigène & de carbone qui sont combinées avec le fer. L'acier se divise en acier de forge, c'est-à-dire obtenu par un procédé analogue à celui du fer, acier poule, ou fer cementé, & acier fondu. Ces divisions de l'acier s'établissent comme l'on voit, d'après les procédés que l'on suit pour les obtenir; & enfin le fer se divise en fer doux, fer cassant à chaud, fer cassant à froid, & fer cassant à chaud & à froid. Presque toutes les fontes & les aciers participent des quatre qualités du fer.

Nous savions, d'après les expériences de Bergman & de M. Meyer de Sterein, que les qualités cassantes à froid du fer étoient dues à une combinaison d'acide phosphorique, & que la mine & la fonte qui produisoient ce fer, contenoient déjà cet acide tout formé. Mais nous ignorions si les autres espèces de fer en contenoient aussi.

J'ai soumis à mes recherches des fontes qui produisoient du fer doux & du fer cassant à chaud, des fers & des aciers provenus de ces fontes, il en est peu desquels je n'ai obtenu un peu, le plus souvent dès insi-

niment petits de phosphate de fer. Je me suis servi pour cela des dissolutions dans l'acide sulfurique ou vitriolique à 1,527 que j'étendois après leur dissolution de huit ou dix fois leur volume d'eau distillée; d'autres fois j'ai fait usage du prussiate de chaux purifié à la manière de Schéele. Lorsque les quantités de précipité formées dans ces dissolutions étendues d'eau étoient peu abondantes, je me servois de l'épreuve au chalumeau pour reconnoître la présence de l'acide phosphorique. Lorsque les précipités étoient assez considérables, je les faisois bouillir avec du carbonate ammoniacal ou alkali ammoniacal; je filtrois, faisois évaporer le phosphate ammoniacal avec excès d'ammoniac ou alkali ammoniacal, mêlangeois ce sel avec de la poussière de charbon, faisois éprouver un grand feu, & je recueillois le phosphore qui se dégageoit.

Dans les espèces de fonte de fer & d'acier que j'ai soumises à ces épreuves, il y en avoit plusieurs que j'avois obtenues moi-même avec des mines dont l'analyse ne m'avoit point donné d'acide phosphorique, d'autres que j'avois vu fabriquer devant moi, & dont ces mines n'en contenoient point non plus; de ce nombre sont, 1°. de la fonte & du fer des forges de *Pochsgangs*, dans le Bannat de Temeswar, qui s'obtiennent avec de la mine de fer aimanté & de la mine de fer noire; 2°. de la fonte, du fer & de l'acier des forges de la Carinthie, qui s'obtiennent avec des mines de fer spathique & hématite; 3°. des fontes, fer & acier des forges du Dauphiné que l'on obtient avec des mines de fer spathique & spéculaire.

Que toutes les espèces de fonte, fer & acier que j'ai examinées aient produit un peu d'acide phosphorique, il n'y auroit rien d'extraordinaire, si je n'avois point comparé ces fers avec les mines que l'on a employées pour les obtenir, parce que l'on pourroit supposer que parmi les mines employées, il y en avoit qui contenoient ce phosphate; & qu'étant en trop petite quantité, il avoit trop peu d'influence sur les fers, pour leur procurer la mauvaise qualité cassante à froid qu'ils auroient eu, si le phosphate eût été plus abondant. Mais des fers obtenus avec des mines parmi lesquelles j'avois la certitude qu'il n'existoit point d'acide phosphorique, m'avoient aussi donné du phosphate de fer; puisque ce phosphate ne venoit point des mines, il falloit donc lui chercher une autre origine. Si l'on se rappelle que j'ai trouvé l'acide phosphorique ou sa base dans les bois & dans les charbons de bois ordinaire, rien ne sera plus simple & plus naturel que d'attribuer l'origine du phosphate de fer trouvé dans des fers obtenus avec des mines qui n'en contenoient point, rien ne sera plus simple que de l'attribuer à la base de cet acide trouvé dans le charbon.

Toutes les fontes, fers & aciers obtenus des mines qui ne contenoient point d'acide phosphorique m'ont donné des quantités de phosphate très-différentes; les plantes marécageuses, les seules sur lesquelles je me

fois permis de déterminer les proportions, m'ont aussi produit de grandes variations dans leurs résultats. Ne seroit-il point possible que les charbons obtenus de différens bois contiennent aussi des quantités très-différentes d'acide phosphorique, & que ces quantités influassent sur la qualité des fers obtenus ? L'indication de ces résultats mériteroit quelques recherches ; ce qui paroîtroit encore faire desirer qu'elles se fissent, c'est la persuasion où sont les fondeurs que les charbons influent sur leurs résultats. Nous savons déjà par les expériences de MM. Vandermonde, Monge & Berthollet, que les charbons doivent influer par leur quantité, reste à déterminer leur influence par rapport à leur qualité.

CONCLUSION.

Il suit de cet extrait, 1°. que de toutes les mines de fer, celles qui sont contenues dans le terrein ancien ne laissent point appercevoir d'indice d'acide phosphorique, tandis que celles des terreins modernes primitifs en contiennent quelquefois, & celles des terreins modernes secondaires en contiennent presque toujours ; 2°. que cet acide phosphorique paroît être produit dans ces mines par la décomposition des substances animales & végétales (1) ; 3°. que presque tous les fers donnent des indices d'acide phosphorique, que dans quelques-uns ils sont produits par la mine même, & dans d'autres par le charbon avec lequel on les fond.

LETTRE

DE M. FONTANA,

A M. DE LA MÉTHERIE,

Sur du Vitriol de Magnésie trouvé dans des carrières de Gypse.

SI le fait dont j'ai l'honneur de vous faire part, Monsieur, peut mériter votre attention & celle des Chimistes, je vous prie de le pu-

(1) M. de la Métherie avoit déjà dit (dans ce Journal, année 1787, janvier, page 27) : « Tout l'acide phosphorique qu'on retire du règne minéral, viendroit-il » primitivement des autres règnes ? Il est certain que dans cette quantité de débris » d'êtres organisés que l'on rencontre dans les terreins calcaires, il doit y avoir une » grande quantité d'acide phosphorique qui par conséquent pourra s'unir au fer, au » plomb & aux autres corps. D'un autre côté, on ne peut guère douter qu'il ne se » reproduise journellement chez les êtres organisés. Ainsi il se pourroit que celui qui » existe dans les minéraux y eût été apporté. Il se peut aussi qu'il y en ait eu de » produit ». *Note des Editeurs.*

blier dans votre Journal, comme le dépôt le plus précieux qui annonc aux Physiciens les observations les plus importantes.

On trouve à Guarene, à Saint-Victoire, & aux environs, villages éloignés de Turin de vingt milles, des carrières de gypse, dont la surface exposée à l'air atmosphérique, & particulièrement au midi, est couverte d'une efflorescence saline, qu'on ramasse en grande quantité dans les plus grands froids & dans les plus fortes chaleurs, pourvu que le temps soit sec; dans l'intervalle de quinze jours, on en retire de l'épaisseur de six lignes, & dans les deux équinoxes, on n'en ramasse ordinairement que la moitié. Quelques paysans de Canal, village éloigné de trois milles de Guarène, qui retirent par la lixiviation des terres du pays, la magnésie vitriolée (sulfate de magnésie) qu'ils appellent *sel de Canal*, dont ils font commerce, préfèrent de se porter à Guarène & aux environs, pour y ramasser l'efflorescence en question, qu'ils font dissoudre dans l'eau, & cristalliser, croyant que toute efflorescence est de la nature de leur sel de Canal, qui, comme je l'ai dit, est de la magnésie vitriolée (sulfate de magnésie).

Lorsque j'appris que ce sel se retiroit aussi du gypse, je me rendis sur l'endroit même, & visitai ces carrières, & après avoir porté mon attention sur le local, & sur les différens bancs de nature calcaire, je conclus absolument que ce sel étoit formé par le gypse même. Je fis provision de ce gypse, & de son efflorescence que je portai à Turin pour les examiner. Lorsque je me fus convaincu par mes expériences que cette efflorescence dissoute dans l'eau & cristallisée, étoit de la véritable magnésie vitriolée (sulfate de magnésie), je dirigeai mes expériences sur le gypse, pour voir si je pourrois découvrir quelque trace de magnésie; mais tous mes essais ont été inutiles, je n'ai pu retirer un atôme de magnésie du gypse. Ce fait m'a occupé pendant long-tems, & j'avoue que jusqu'à présent je ne puis concevoir le mystère de la nature sur la transformation de la terre calcaire combinée avec l'acide vitriolique (acide sulfurique) en véritable magnésie vitriolée. L'air, comme on voit, est l'agent de ce phénomène que je regarde très-important, tandis que la magnésie qu'on a regardée comme une des terres primitives, ne seroit plus qu'une modification de la terre calcaire. Je n'abandonnerai pas mes recherches sur ce fait, & lorsque je serai en état de publier mes expériences, mes observations, & le moyen que la nature emploie à cette formation, si je suis assez heureux d'en pénétrer les opérations, j'aurai l'honneur de vous les envoyer. En attendant je m'empresse de vous assurer de toute l'estime bien due à un véritable savant comme vous, avec laquelle j'ai l'honneur d'être, &c.

Turin, ce 17 *Septembre* 1788.

QUELQUES OBSERVATIONS
SUR LA LETTRE DE M. BRUGNATELLI;

Par M. DE REYNIER.

LA lettre de M. Brugnatelli nous annonce que les Physiologistes italiens n'ont pas mieux reçu, que les savans françois, mes expériences sur la castration des plantes. Un assez long voyage que j'ai fait cet été m'a empêché de répéter mes expériences en présence des botanistes de cette capitale : j'ai été de retour dans une saison où je ne pouvois plus espérer de succès. Je me permettrai cependant quelques réflexions sur les objections qu'on me fait généralement.

Mes expériences sont fausses, cela est hors de doute, car elles sont opposées à celles du célèbre Linné : donc j'ai fait la castration des fleurs, après que la fécondation a eu lieu. M. Volta ajoute, à cette objection générale, que la fécondation des trémières précède de plus de quatre jours l'épanouissement de la fleur. J'admets un moment cette décision, & je vois avec surprise, que Linné dit formellement qu'il a coupé les étamines après l'épanouissement, & que les ovaires ont été stériles (1). Ainsi Linné, qui a coupé les étamines après l'épanouissement de la fleur, a démontré le sexualisme des plantes, parce qu'il a fait l'amputation avant l'émission des poussières : & moi, qui ai fait l'amputation deux jours avant l'épanouissement, j'ai obtenu des semences fécondes parce que la fécondation avoit déjà eu lieu. Je laisse aux Lecteurs le soin de tirer les conclusions qui paroissent en découler naturellement. Si les expériences de Linné sont vraies, elles entraînent nécessairement la vérité des miennes ; car si Linné a fait ses expériences avant la fécondation, j'ai aussi fait les miennes avant cette époque, &

(1) Comme il étoit essentiel de déterminer que Linné a fait ses expériences après l'épanouissement de la fleur, je crois devoir rapporter les expressions de ses traducteurs. Article du *Chelidonium corniculatum*, M. Broussonet dit : *J'avois fait cette opération lorsque les pétales venoient de s'ouvrir.* M. Smith dit : *Upon the first opening of its petals.* Article du *Nicotiana fruticosa*, M. Broussonet dit : *J'enlevai soigneusement toutes les anthères d'une fleur qui venoit de s'ouvrir.* M. Smith dit : *extracted the jantheræ from a newly expanded flower.* Article de l'*Asphodelus ramosus*, M. Broussonet dit : *Je coupai les étamines d'une fleur nouvellement éclose.* M. Smith dit : *From one of the flowers which hed lately opened.* Si j'avois pu consulter la dissertation originale, j'aurois aussi rapporté les expressions de Linné lui-même.

il paroît qu'on peut admettre la conclusion que j'en ai tirée, que dans certains cas, le concours des sexes n'est pas nécessaire pour que les graines soient fécondes (1).

Un reproche qu'on peut faire avec quelque fondement à Linné, c'est la facilité avec laquelle il établissoit des loix générales : quelques faits isolés lui ont suffi plus d'une fois pour prononcer, sans que les exceptions, souvent plus nombreuses que les faits favorables à son opinion, pussent lui donner des doutes. Une personne non prévenue ne peut voir sans étonnement, le petit nombre de faits qui ont suffi à Linné pour établir cette loi, que rien ne peut naître sans une fécondation antérieure. La dissertation de cet Auteur, sur le sexe des plantes, contient toutes les preuves qu'il a données, & ces preuves consistent en dix-huit expériences & quatre observations. Après avoir établi cette loi, Linné a cherché les organes sexuels dans toutes les plantes, & on ne voit pas qu'il ait fait des expériences, pour prouver que ce qu'il prenoit pour ces organes dans les plantes criptogamiques, l'étoit réellement. Ainsi les assertions de cet auteur n'ont pas le degré de certitude qu'on doit exiger pour les admettre comme principe fondamental. Il faudroit une masse de faits plus considérable & des expériences mieux soignées. Linné se contentoit de transporter les individus unisexes, d'une croisée à une autre, & ces individus étoient stériles malgré ce peu de précautions.

M. Spallanzani renfermoit les plantes dans des vases hermétiquement fermés, accéléroit leur floraison par des moyens artificiels, & cependant les linnéistes l'accusent d'avoir manqué de précautions & de n'avoir pas fait ces expériences avec soin. Linné a séparé des individus femelles du chanvre à sa manière, & ces individus ont été stériles : M. Spallanzani a fait la même expérience, & a obtenu des semences fécondes. Il est certain que le chanvre est monoique ; mais pourquoi Linné a-t-il eu un résultat différent ? c'est qu'il en vouloit un conforme au systême qu'il avoit adopté. Ce même désir de ployer la nature à ses vues, paroît dans tous ses Ouvrages.

M. Medicus a publié depuis peu en allemand, & va faire paroître en françois quelques expériences sur la formation des champignons, qui répandront un nouveau jour sur la reproduction des plantes. Les vérités nouvelles percent avec peine, cependant leur réunion doit nécessairement l'emporter sur l'appareil d'un systême factice.

Paris, le 2 Octobre 1788.

---

(1) *Voyez* le Mémoire, Journal de Physique, Novembre 1787.

Errata pour la Lettre insérée dans le Journal de Septembre.

Page 216, *ligne* 17, organes extérieurs, *lisez* organes intérieurs.
Page 217, *ligne* 7, Sallingue, *lisez* Solingen.

LETTRE

LETTRE
DE M. SCHROETER,
A M. DE LA MÉTHERIE;
SUR UNE TACHE DE LA LUNE.

MONSIEUR,

Les 9, 10 & 11 d'avril de cette année, j'ai découvert & mesuré au moyen de mon télescope de sept pieds & d'un micromètre à projection, *une lumière pâle ou une petite tache de lumière* qu'il y avoit *tout près d'Aristarche dans le disque obscur de la lune.* Sa distance du bord septentrional d'Aristarche n'emporta *que* 26", celle du bord boréal de la lune 3′ 45"; la distance qu'il y avoit entre le bord boréal d'Aristarche & celui de la lune 3′ 58", & le diamètre de la tache de lumière environ $\frac{1}{3}$ de celui d'Aristarche. Il est bien remarquable que justement en cet endroit, que j'ai mesuré aussi dans le disque illuminé, il y a selon mes dessins séleno-topographiques une petite montagne environ de 5", sur laquelle un cratère est visible sous quelques angles d'illumination, mais néanmoins par plusieurs raisons je suis porté à croire que cette tache ne soit pas la lumière d'un volcan, mais plutôt, *au moins pour la plupart*, une lumière réfléchie de la terre.

Je suis, &c.

A Lilienthal, près de Bremen, ce 3 Juillet 1788.

EXTRAIT D'UNE LETTRE
DE M. KLAPROTH,
A M. FERBER,
Conseiller des Mines de Prusse:
SUR L'ANALYSE DE L'APATIT.

MONSIEUR,

Je viens d'analyser l'apatit de M. Verner (1). J'en ai retiré de la terre calcaire & de l'acide phosphorique.

(1) L'apatit de M. Verner est une espèce de béril cristallisé en prismes hexaèdres, &c. *Note des Editeurs.*

J'ai également traité le quartz cubique trouvé par M. Lassius. Cette substance, m'a donné de la terre calcaire, de la magnésie, & de l'acide sédatif, ou acide du borax, ainsi que l'avoit trouvé M. Westrumb.

J'ai l'honneur d'être, &c.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

JOSEPHUS GAESTNER M. D. &c. de Fructibus & Seminibus Plantarum, &c. *des Fruits & des Semences des Plantes ; par M.* JOSEPH GAESTNER, *Docteur en Médecine, Membre de l'Académie Impériale des Sciences de Pétersbourg, & de la Société Royale de Londres.* A Stutgard, chez l'Auteur, 1788, *in*-4°. de 384 pages. Prix actuel, 24 liv. & dans six mois 36 liv.

Cette importante Carpologie, dédiée à l'illustre voyageur anglois, M. Bancks, démontre l'analogie des végétaux avec les animaux, spécialement dans leur reproduction. Elle est composée de quatorze Chapitres, dans lesquels on traite très en détail & d'une manière distinguée de la différence qu'il faut faire du bourgeon à la semence, la description de l'œuf végétal ; son organisation est parfaitement semblable à celle de l'œuf des oiseaux ; il est aussi fait mention de toutes les parties qui servent à la génération des plantes ; il est ensuite parlé des fruits en général, de leurs enveloppes, des péricarpes, des réceptacles, de la maturité des semences, des diverses parties organiques qui entrent dans la fabrique des fruits, des tégumens qui revêtent les semences, des liqueurs de certains fruits analogues au blanc & au jaune de l'œuf, des cotyledons, de l'embryon, le tout est terminé par un systême botanique absolument fondé sur la disposition des fruits. Quatre classes ont suffi à M. Gaestner, pour établir sa nouvelle méthode. La première classe comprend les plantes acotyledones, dont les semences sont invisibles. La seconde renferme les monocotyledones, telles sont les graminées, les liliacées. La troisième contient les dicotyledones, il s'agit des verticillées, des ombellifères, des cariophillées, c'est la plus considérable. La quatrième est appelée policotyledones, c'est la moins nombreuse. Le reste du volume est employé à cinq centuries qui contiennent la description de cinq cens genres de plantes & de leurs espèces : leurs fruits & semences, ainsi que leurs diverses parties organiques, sont fidèlement représentés dans les planches gravées en taille-douce. Aucun Auteur avant M. Gaestner n'avoit traité cette matière avec autant de soin, & jusqu'à ce jour nous n'avons aucun Livre sur les fruits & les semences, semblable à celui-ci. Il est

précieux aux naturalistes, botanistes, physiciens, cultivateurs & amateurs. L'Auteur a souvent changé la nomenclature du chevalier de Linné, & a créé de nouveaux genres, qui la plupart lui ont été fournis par le célèbre M. Bancks. Ce riche recueil offre beaucoup de plantes exotiques nouvellement découvertes.

Programme de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Lyon, 1788.

Distribution & prorogation de Prix.

L'Académie a tenu, le 26 août dernier, la séance publique, destinée à la proclamation des Prix. Elle en avoit trois à distribuer cette année.

Pour les Prix d'*Histoire-Naturelle*, fondés par M. Adamoli, elle avoit proposé le sujet suivant :

Quels sont les différens insectes de la France réputés venimeux? quelle est la nature de leur venin? quels sont les moyens d'en arrêter les effets?

Les Auteurs, en annonçant les insectes qu'ils voudront désigner, en détermineront le genre & l'espèce.

On leur demande essentiellement de nouvelles recherches & des expériences.

Le Mémoire couronné a pour devise ces mots : *Morsu & punctura, contactu, exhalatione & haustu.*

L'Auteur est M. Amoreux fils, Doct. Méd. en l'Université de Montpellier, de plusieurs Académies & Sociétés d'Agriculture, le même savant, auquel l'Académie a, ci-devant, décerné deux autres couronnes, l'une sur le sujet concernant *les haies*, l'autre, *sur les teintures, tirées des Lichens.*

La médaille d'or lui a été adjugée ; le second Prix, ou la médaille d'argent, a été réservé.

L'Académie avoit proposé un Prix double de 600 liv. réservé de la fondation de M. Christin, sur un sujet relatif *aux Arts*, & avoit demandé de *fixer les couleurs des Lichens, notamment de l'Orseille, de maniere qu'on puisse les réputer de bon teint.*

La difficulté du sujet, peut-être même la modicité de la récompense, semblent avoir éloigné les concurrens; cependant l'Académie, considérant qu'il n'est pas à présumer que d'habiles artistes ne se soient occupés d'un objet aussi intéressant pour nos manufactures, & qu'il en est peut-être qui desirent encore quelques délais, a cru devoir continuer & proroger le sujet jusqu'à l'année prochaine ; dans l'intention, néanmoins, d'y renoncer, si, à cette époque, la distribution n'a pas lieu, & d'employer les 600 liv. à doubler un autre prix, concernant *les arts.* L'énoncé du problême & les conditions seront rappelés ci-après.

A l'égard du prix de *physique*, l'Académie, après avoir couronné

un Mémoire qui démontre *les dangers évidens qui r sultent de la mixtion de l'alun dans le vin*, avoit proposé, pour cette année, deux médailles d'or, de la valeur, chacune, de 300 liv., à celui qui *détermineroit la manière la plus simple, la plus prompte & la plus exacte de découvrir, dans le vin, la présence de l'alun & sa quantité.*

Quinze Mémoires ont été admis au concours; mais les expériences qu'ils indiquent, & qu'il importe de répéter avec exactitude, sont si nombreuses, que les Commissaires, chargés de ce travail, n'ont pu le terminer encore, & ont demandé que l'adjudication du prix fût renvoyée à la séance publique du 2 Décembre prochain; & sans délai, le jugement de l'Académie sera publié dans les papiers publics.

Sujets proposés pour l'année 1789.

L'Académie, en 1771, ayant à distribuer le prix *des arts*, avoit partagé une couronne entre deux Mémoires *sur la manière de durcir les cuirs*; elle annonça alors *que son objet étoit d'encourager les recherches qui tendent à perfectionner, en France, l'art du tanneur*; prenant, de nouveau, cet objet en considération, elle a proposé le sujet suivant:

Trouver le moyen de rendre le cuir imperméable à l'eau, sans altérer sa force ni sa souplesse, & sans en augmenter sensiblement le prix.

CONDITIONS.

Les paquets seront adressés, *francs de ports*, à Lyon, *à M. de la Tourrette, Secrétaire perpétuel pour la classe des Sciences, rue Boissac;*

Ou à M. de Bory, ancien Commandant de Pierre-scize, Secrétaire perpétuel pour la classe des Belles-Lettres, & Bibliothécaire, rue Sainte Hélène;

Ou chez Aimé de la Roche, Imprimeur-Libraire de l'Académie, maison des Halles de la Grenette.

Le prix consiste en une médaille d'or, de la valeur de 300 livres, & sera délivré en 1789, dans une séance publique de l'Academie, après la fête de Saint-Louis. Les Mémoires ne seront admis au concours, que jusqu'au premier Avril de la même année, *le terme étant de rigueur.*

La même année, l'Académie décernera, extraordinairement, le prix double qu'elle avoit réservé, concernant *les arts*; elle a proposé le sujet suivant:

Fixer sur les matières végétales ou animales, ou sur leurs tissus, en nuances également vives & variées, la couleur des Lichens, & spécialement celle que produit l'orseille, c'est-à-dire, teindre les matières végétales ou animales, ou bien leurs tissus, de manière que les cou-

leurs qui en résulteront, notamment celles que donne l'orseille, puissent être réputées de bon-teint.

On demande que les procédés de teinture & ceux d'épreuves, soient accompagnés d'échantillons, tels qu'on puisse inférer de leur état de comparaison, ce que telle ou telle couleur & telle ou telle nuance peuvent supporter de l'action de l'air ou des lavages.

Nota. Les concurrens, qui voudront répéter leurs expériences en présence des commissaires de l'Académie, y seront admis, après avoir déposé leurs Mémoires au concours.

Les autres conditions, comme ci-dessus. On distribuera après la fête de Saint-Louis, le prix double, qui consiste en deux médailles d'or, de la valeur, chacune, de 300 liv.

A la même époque, & sous les mêmes conditions, l'Académie adjugera le prix de 1200 liv. dont M. l'Abbé Raynal a fait les fonds. Elle a proposé le sujet pour la quatrième fois, & dans les mêmes termes :

La découverte de l'Amérique a-t-elle été utile ou nuisible au genre humain ?

S'il en résulte des biens, quels sont les moyens de les conserver & de les accroître ?

Si elle a produit des maux, quels sont les moyens d'y remédier ?

L'Académie n'admettra au concours, que les nouveaux Mémoires qui lui seront adressés, avant le premier avril 1789, ou de nouvelles copies des anciens, avec les changemens que les auteurs jugeront convenables.

Nouveaux Sujets proposés pour l'année 1790.

Pour le prix *de mathématiques*, fondé par M. Christin, l'Académie propose le problême suivant :

Le système de l'applatissement de la terre vers les poles, est-il fondé sur des idées purement hypothétiques, ou peut-il être démontré rigoureusement ?

L'Académie demande une théorie qui embrasse toutes les preuves & toutes les difficultés, & qui puisse fixer l'opinion sur cette matière.

Le prix consiste en une médaille d'or, de la valeur de 300 livres ; il sera decerné, après la fête de Saint-Louis en 1790, & les Mémoires ne seront admis à concourir, que jusqu'au premier avril de la même année. Les autres conditions, comme ci dessus.

Quant aux prix d'*histoire naturelle*, fondés par M. Adamoli, l'Académie n'a, jusqu'à ce jour, considéré cette science, dans les sujets qu'elle a proposés, que relativement aux applications qu'on en peut faire dans les arts ; mais, suivant l'esprit du fondateur, elle a reconnu qu'elle devoit aussi chercher à concourir, directement, aux progrès des diverses branches.

qu'elle embrasse ; & dans cette vue, elle propose, pour l'année 1790, le sujet qui suit :

Rassembler les notions acquises sur la famille naturelle des plantes, distinguées par Ray & par Linné, sous le nom de Stellatæ.

En déterminer rigoureusement les genres qui se trouvent en Europe ; en examinant si ceux qui ont été établis par les botanistes modernes, sont naturels ou artificiels.

Décrire, avec précision, toutes les espèces européennes, dans les termes techniques, adoptés par les modernes, suivant la méthode de Linné.

Décrire plus particulièrement les espèces qui n'auroient pas été reconnues ou suffisamment déterminées.

Distinguer exactement les variétés essentielles, notamment dans le genre du Caillelait (galium).

Enfin, joindre aux descriptions, les synonimes des meilleurs auteurs, l'indication des figures qu'ils ont publiées ; & s'il est possible, communiquer, en échantillons desséchés, les espèces ou variétés, sur lesquelles porteroient des observations nouvelles.

Le premier prix consiste en une médaille d'or de 300 livres, le second en deux médailles d'argent, frappées au même coin. Ils seront distribués, en 1790, après la fête de Saint-Pierre. L'admission des Mémoires au concours, est fixée au premier avril de la même année ; les autres conditions, suivant l'usage.

A Lyon, le 2 septembre 1788.

Programme de la Société Littéraire de Grenoble, publié en Mars 1788.

La Société Littéraire de Grenoble, dans sa séance publique du 12 mars de cette année, avoit décerné une médaille d'or de la valeur de 300 liv. à M. *Achard de Germane*, Avocat au Parlement, qui, l'année derniere, avoit obtenu un semblable prix ; celui-ci a eu la même destination que le premier, M. Achard ayant prié la Société d'en disposer pour en faire l'objet d'un nouveau concours.

En conséquence, considérant l'influence qu'ont eue les hommes célèbres sur le sort de leur Patrie, & voulant déterminer le jugement de la postérité sur ceux qui ont opéré quelque révolution, sans que l'éclat des talens militaires puisse faire illusion sur le défaut des qualités morales, la Société propose au concours l'*Eloge historique du Connétable de Lesdiguieres.*

Le Prix sera une médaille d'or de la valeur de 300 liv., qui sera distribuée dans la séance publique du mois de juin 1789.

La Société avoit demandé pour sujet du second Prix qu'elle avoit

à décerner dans la séance du 12 mars : *Quels sont les moyens de perfectionner la filature des soies, afin de pouvoir obtenir dans les derniers apprêts les soies de premiere qualité, & les avantages ou inconvéniens qui résulteroient de l'usage du charbon de pierre dans les tirages de soie?* N'ayant reçu sur cette question qu'un seul Mémoire, qui ne peut pas même être admis au concours, l'Auteur s'étant fait connoître, l'Académie a renvoyé l'adjudication du Prix proposé à sa séance publique du mois de juin 1789. Les Mémoires seront reçus jusqu'au premier mai.

Cette Compagnie décernera un Prix dans sa séance publique du mois de février 1789, sur la question suivante : *Quels seroient les moyens d'extirper & de prévenir désormais la mendicité en Dauphiné? En conséquence, de procurer dans les villes, bourgs, villages & hameaux de cette Province, des secours efficaces & permanens aux habitans pauvres, notamment aux vieillards, aux femmes, aux enfans des deux sexes, tant en santé qu'en maladie?* Les Mémoires seront reçus jusqu'au premier janvier. Ces deux Prix seront chacun une médaille d'or de la valeur de 300 liv., & une de 150 liv. pour l'accessit; ils sont dus à la bienfaisance de M. de la Bove, Intendant de cette Province, qui a dicté les Programmes.

Dans la même séance du 12 mars, la Société a renouvelé l'annonce du Prix qu'elle doit décerner dans la séance publique qu'elle tiendra cette année, immédiatement après la fête de S. Jean, à *l'Eloge historique du Chevalier Bayard.* Les Mémoires seront reçus jusqu'au premier mai.

Les Auteurs joindront à leurs Mémoires, un billet cacheté, qui contiendra leurs noms & leurs épigraphes. Les paquets seront adressés à M. l'Intendant de la Généralité de Grenoble, qui fera passer les récépissés du Secrétaire perpétuel de la Société, à l'adresse que les Auteurs indiqueront.

Fautes à corriger dans le Cahier du mois d'août.

Page 147, *ligne* 16, résidu, *lisez* résultat

Ligne 33, *effacez* suivant M. de Fourcroy

Page 148, *ligne* 24, suivant la méthode ingénieuse de M. Lavoisier dont je ne me suis pas écarté, *lisez* suivant à-peu-près la méthode de M. Lavoisier.

Ligne 41, 1300, *lisez* 1100.

Page 149, *ligne* 12, vous la trouverez couverte de cristaux rhomboïdaux qui s'étendront jusqu'au fond, *lisez* vous trouverez des cristaux rhomboïdaux au fond

Ligne 19, toujours, *lisez* souvent

Ligne 26, ce résidu, *effacez jusqu'à un fluide mucilagineux*, & *lisez* si on met 150 ou 200 grains d'acide phosphorique de plus dans la quantité de soude mentionnée, la seule différence dans le résultat, c'est que la liqueur restante après la cristallisation est un fluide mucilagineux

Ligne 42, ce qui s'accorde; *lisez* ce qui ne s'accorde pas

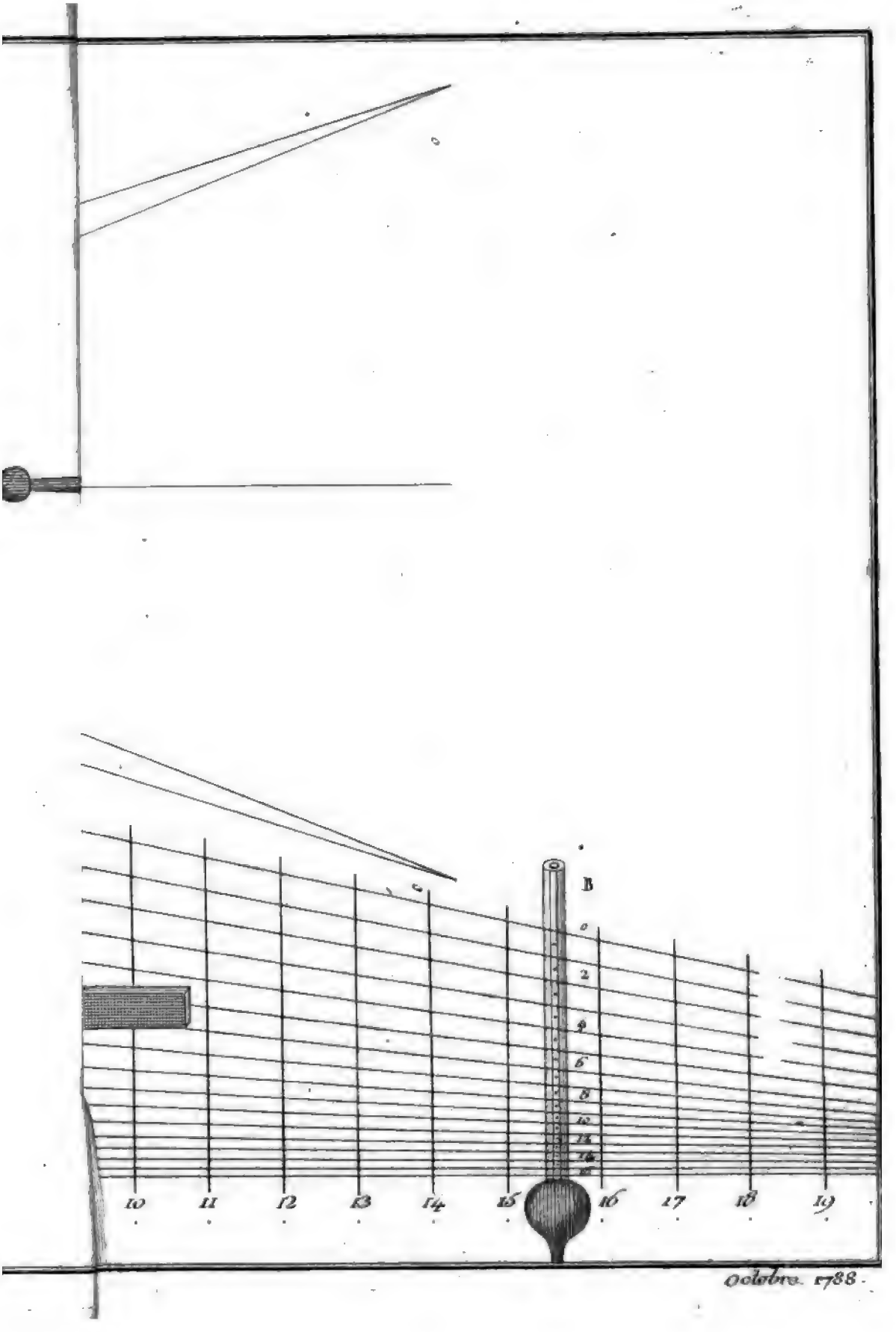
Page 150, *ligne* 32, toujours, *lisez* souvent.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

Lu & approuvé, &c. ce 25 octobre 1788.

VALMONT DE BOMARE.



Octobre 1788.

JOURNAL DE PHYSIQUE.

NOVEMBRE 1788.

QUATRIÈME VOYAGE MINÉRALOGIQUE,

FAIT EN AUVERGNE,

Par M. MONNET.

L'HISTOIRE de ce voyage devroit être la plus longue, puisque ce voyage comprend tout le tour de l'Auvergne, que j'ai parcouru en 1772, avec toute l'attention dont je suis capable; mais par malheur ayant perdu le journal exact que j'en ai fait, & ne m'en restant que quelques notes, il sera le plus court, & le moins intéressant eu égard à l'étendue du terrein qu'il comprend (1).

J'ai commencé ce voyage en venant du Limousin, & entrant en Auvergne par Saint-Avit & Pont-Aumur qui est placé dans un fond assez agréable, où passe la rivière qui s'appelle la Sioule. En y entrant de côté, on a à la gauche une petite montagne volcanique qui peut passer pour un volcan des plus nouveaux de l'Auvergne. On y trouve encore à son sommet toutes les marques d'un cratère bien formé, & l'on voit tout autour de cette montagne les dernières coulées de laves & les pierres mal fondues que le volcan a vomies. A l'autre côté de ce bassin, à droite, on trouve à un quart de lieue de Pont-Aumur, une autre montagne volcanique fort évasée, & comme un grand glacis de lave qui s'étend vers la vallée pendant plus de cinq cens toises. C'est-là où l'on taille de la pierre pour bâtir. Au surplus, tout le fond de ce bassin & même toutes les hauteurs de terre qu'il y a de-là jusqu'à Pont-Gibeau sont de granit gris, qui s'effeuillette en quelques endroits, & où j'ai

(1) J'ai fait d'ailleurs ce long voyage à cheval, forcé par des circonstances particulières; & il faut que j'avoue que cette manière de voyager est sans contredit la plus mauvaise pour un Minéralogiste. A tous momens il faut mettre pied à terre, pour voir & examiner les nouveaux objets qui se présentent, & il est impossible d'en suivre la série, & de voir tout. Il faut de toute nécessité voyager à pied, & se faire suivre par un homme ou deux qui portent les provisions & les choses en général qui sont nécessaires pour de tels voyages.

trouvé quelquefois des veines où il y avoit de la pyrite ordinaire, mais en très-petite quantité. Toute la Combrailles & tout le terrein qui accompagne la Sioule jusqu'auprès de Saint-Pourçain, est de même nature à-peu-près, excepté du côté d'Evaux, de Montluçon, de Montaigu & d'Ebreuil, où il se montre quelques veines de charbon & d'antimoine.

Pont-Gibeau est un bourg considérable qui est aussi placé dans un fond taillé dans le granit. Mais ce fond est beaucoup plus ouvert que celui de Pont-Aumur & moins creux. Le granit n'est pas stérile dans ses environs. Plusieurs filons poursuivis autrefois & repris en plusieurs tems, ont rendu les environs de Pont-Gibeau célèbres pour les Minéralogistes. On distinguoit sur-tout les mines de Barbecot, de Saint-Pierre-le-Châtel & Descombres, à deux lieues de Pont-Gibeau à-peu-près; mais les filons, autant que j'ai pu le voir, ne sont pas parfaitement réguliers, ni parfaitement suivis, & le minéral qui s'y trouve s'en ressent: c'est une mauvaise galène, presque toujours unie avec de la pyrite, qui s'étend beaucoup, & que les lavages ne peuvent pas toujours emporter entièrement, non plus qu'une espèce de blende qui s'y trouve assez communément, ce qui rend ce minéral, non-seulement très-rebelle à la fonte, mais même très-dispendieux dans le traitement qu'exige l'extraction du plomb. Cette espèce de pyrite y est si peu disposée à s'effleurir, que j'ai vu un monceau considérable de ce minéral sur une de ces mines lavé & boccardé abandonné à l'air depuis plus de trente ans, & qui n'étoit pas décomposé. Dans deux ou trois filons auprès de Saint-Pierre-le-Châtel j'ai vu du très-beau minérai de plomb blanc, sur une gangue quartzeuse & ferrugineuse. Mais au reste le minéral étoit en général fort rare dans ces filons, quoiqu'ils aient une bonne direction, je veux dire du midi au nord par quart, ce qui fait voir, comme en effet je l'ai fait voir si souvent, combien il faut se méfier des règles générales que les Mineurs saxons ont voulu établir là-dessus. Il y a cependant la mine du lieu les Combres, dont le produit & l'abondance ne démentoit pas cette règle; mais le filon principal court presque parallèlement avec le ruisseau qui coule tout auprès & en est toujours inondé. C'est ce filon, où le minérai de plomb s'est toujours trouvé uni à la pyrite & à cette blende ferrugineuse dont j'ai parlé, qui a dégoûté le sieur Blumenstein & compagnie en 1744 de la poursuite de ces mines: à quoi la disette des bois dans ces quartiers a beaucoup contribué.

Au surplus, le rocher graniteux de tous ces lieux présente assez souvent à sa surface du schorl verd & noir; cette dernière espèce que Cronstedt désigne sous le nom de basalte, est la plus commune dans ces cantons (1), & y est cristallisée en petites colonnes ou aiguilles

(1) Cette espèce doit être en effet distinguée; car elle fait feu avec le briquet,

fort ferrées les unes contre les autres, & qui forment des petits paquets. Il y a aussi auprès du Pont-Gibeau, au lieu nommé Javel, une source d'eau minérale, qui a de la réputation. Cette eau contient, comme toutes les autres d'Auvergne, de la terre absorbante & de l'alkali minéral abondamment & du gaz ou air fixe.

Après avoir visité la vallée très-profonde & très-pitoresque où se trouve la Chartreuse, connue sous le nom de Port-Sainte-Marie, & après avoir vu que cette vallée assez droite est taillée entièrement dans le granit, je revins à Pont-Gibeau, & de-là je suivis la grande route qui mène à Clermont. Je remarquai qu'à mesure que je montois sur la chaîne qui sépare cette partie de l'Auvergne d'avec la Limagne, le granit s'enfonçoit, & que les débris des volcans s'élevoient de plus en plus, jusqu'au Puy de Dôme, qui couronne cette hauteur, & où les eaux se partagent, les unes pour aller dans la Limagne, & les autres pour aller vers Pont-Gibeau. C'est ici le lieu de parler de cette fameuse montagne, une des plus célebres de France, depuis que Pascal s'assura par elle de la vérité déjà soupçonnée de la pesanteur de l'air. Depuis qu'on a reconnu cette montagne pour être volcanique, sa réputation est devenue encore plus grande parmi les Minéralogistes. Il est vrai que quelques-uns ont douté qu'elle eût été un volcan elle-même. Mais on ne peut avoir ce doute quand on la considère attentivement ou sans être prévenu par quelque systême. On peut même croire qu'elle n'est pas des plus anciens volcans, du moins on peut y reconnoître facilement le désordre & l'effet des dernières déjections, qui n'ont pas été emportées par les eaux. A cet égard cette montagne peut être considérée comme neuve; couverte d'herbes, les eaux glissent dessus, sans y pénétrer & la détériorer, ou la mettre à nud, comme tant d'autres dont nous avons parlé. Ce ne sera vraisemblablement qu'après un grand laps de tems que les laves basaltiques fort enfoncées sous les premières croûtes volcaniques, paroîtront au jour. Déjà on commence à voir qu'elle se sillonne à l'ouest, ce qui découvre ses dernières coulées cendrées. Les petites montagnes qui lui sont adjacentes à droite & à gauche, ne paroissant être que des amas formés des déjections de cette grande montagne; & lorsqu'elles seront assez détériorées, elles laisseront voir aussi & peut-être davantage de ces colonnes basaltiques. Ce qu'il y a de remarquable ici, est de voir que les coulées de laves ont plus porté vers la Limagne ou vers Clermont que vers le côté opposé, & qu'on ne commence à voir vers l'un & l'autre côté des laves basaltiques, c'est-à-dire, configurées en colonne, qu'à une distance très-grande de ces montagnes.

& semble n'être que du quartz coloré par le fer; mais je ne puis la ranger comme Cronstedt dans le genre des basaltes qui outre le fer & le quartz, contiennent abondamment de la terre argileuse.

Je suivis la grande route de la haute Auvergne, qui passe au sud-est du Puy de Dôme. De-là à Rochefort, je ne vis, indépendamment des produits volcaniques, que le granit, qui se présente quelquefois en belles couches ou bancs obliques, sur-tout sur le bord du creux de ce bourg, où l'on distingue quelquefois des variétés dans cette roche & des terres ocracées entre ses couches. Je ne dirai rien de l'étendue du terrein qui est comprise entre Rochefort & Saint-Sauve, où l'on passe la Dordogne, qui coule déjà ici dans une tranchée, taillée dans le granit, des plus profondes que l'on puisse voir, & où l'on remarque plusieurs veines dans lesquelles se trouve du minérai de plomb, très-pauvre en argent, comme le sont tous ceux d'Auvergne. Je me hâte de venir à la terre de Préchonet appartenante à M. le Marquis de Langeac, où le Minéralogiste peut trouver une très-belle occasion de faire de bonnes observations. En entrant sur ce terrein, on est frappé d'abord de la grande quantité de minérai de fer qui s'y trouve au-dessous de la croûte de terreau rougeâtre & sableux. On reconnoît qu'auprès du château il a existé une croûte volcanique, dont il reste des débris. On y voit sur-tout un massif de lave basaltique, en colonnes régulières & droites, d'environ vingt-cinq pieds de hauteur & de trente-six pieds de largeur. C'est une espèce de petite platte-forme, sur laquelle je suis monté, & où j'ai vu que le bout des colonnes y forme un petit pavé fort régulier & très-serré.

Le minérai de fer qu'on découvre de tout côté sur deux lieues de circonférence autour de Préchonet, n'a jamais produit à la fonte qu'un fer cassant, & propre seulement à donner du potin, à cause du zinc qu'il contient. Quelques parties de ces minérais semblent avoir été calcinées par les laves qui ont coulé dessus. Il y en a beaucoup de rouge & de poreux. Cependant ce fer battu & travaillé long-tems à la forge, devient peu-à-peu malléable & acquiert du nerf. Au-dessous du terreau qui renferme le minérai de fer, on trouve le granit, qui forme toutes les élévations qui sont tout autour de ce terrein enfoncé; mais quelques-unes de ces élévations sont couvertes de produits volcaniques & d'autres de terre ocracée & graveleuse. Le rocher a ici un caractère tout particulier. Il offre plus de mica dans sa composition que tout autre chose, & beaucoup de ses parties peuvent passer pour cette espèce que les allemands appellent *gneis*, qui sont en conséquence disposées en feuillets étagés & retirés en arrière les unes au-dessus des autres. Mais ce qui mérite ici beaucoup plus l'attention des Minéralogistes: ce sont de beaux blocs de quartz blancs & laiteux, répandus çà & là sur la surface de la terre. Ce qui paroît d'autant plus extraordinaire, qu'on ne conçoit pas du tout d'où ils ont pu tirer leur origine, ou s'ils ont été produits au lieu où ils se trouvent, ce que je n'oserois décider (1). Au surplus, ce quartz est

(1) Ce n'est pas ici seul à la vérité où de tels blocs de quartz étonnent: j'en ai

très-dur, comme tous ceux de cette espèce. Ce qui m'a surpris singulièrement, ce fut de trouver de ces blocs de quartz qui présentoient des aiguilles très-serrées les unes contre les autres.

Un autre objet non moins digne d'attention que l'on peut voir sur cette terre est la roche calcaire primitive (1), que l'on trouve abondamment au lieu nommé Bialon, Paroisse de Messein, à une lieue & demie du château de Préchonet. Elle y est comme encastrée dans la roche; la texture de cette pierre est formée de facettes spathiques, comme il est ordinaire de le voir dans cette espèce de roche. Près de ce lieu il y a de petites veines de charbon, qui coupent la roche presque comme les veines métalliques très-obliquement. Dès que j'eus vu la disposition de ces veines, je soupçonnai qu'il devoit y avoir dans ce pays & plus bas que ces veines, d'autres veines contenant du métal. On m'en indiqua effectivement plusieurs, au lieu nommé Chalmeyron, dont la gangue est toute charbonneuse, & dans lesquelles on trouvoit de tems en tems quelque peu de minérai de plomb. Telles sont ces sortes de veines de charbon dans la roche primitive, étroites, serrées, donnant de très-bon charbon, mais jamais, dans les pays élevés comme ici, en assez grande quantité pour faire un objet de spéculation lucrative. De ce lieu je vins prendre la grande route pour continuer mon voyage autour de la lisière d'Auvergne. Je ne dirai rien du terrein qu'il y a de-là à Bord, qui est fort coupé, mais je ferai remarquer qu'entre cette petite ville & Mauriac, le terrein qui s'élève beaucoup, offre bientôt une bosse chyteuse très-vaste, où se trouve beaucoup de veines de charbon d'une excellente qualité. Les veines moins inclinées que celles qui se trouvent dans le granit, sont enveloppées par un chyte noir, qui se montre au jour dans les pentes du terrein. Elles semblent courir de l'est-nord-est au sud-ouest, en se tortillant beaucoup, ou serpentant, comme s'expriment les Mineurs. C'est principalement sur les terreins de Vendes & de Lermai, à trois lieues & demie de Bord & deux à-peu-près de Mauriac. Tout ce terrein, au moins

---

déjà fait remarquer en plusieurs autres lieux, dont l'origine paroît aussi problématique, lesquels sont pareillement répandus sur le terreau. Si on les trouvoit directement sur le rocher, on pourroit croire qu'ils en sont des cristaux, comme nous en donnerons des exemples en parlant des Vôges; mais lorsqu'ils sont dispersés sur le terreau, & que l'on ne voit aucune hauteur d'où ils aient pu être détachés, on ne sait qu'en dire, à moins de supposer que les montagnes qui les ont produits aient été détruites, & que de leur destruction sont résultées ces masses. Mais comment pourroient-elles se trouver si bien dispersées?

(1) Cette distinction fait assez connoître l'espèce de pierre calcaire dont il s'agit ici. Séduit par de faux raisonnemens, on s'étoit persuadé qu'il n'existoit pas d'autres pierres calcaires que celles qui ont été produites par les coquilles. Mais j'ai fait voir en différentes occasions combien on s'abusoit à cet égard, & la nécessité de distinguer les pierres calcaires en primitives & en secondaires.

ſur plus de ſix cens toiſes de circonférence, eſt comme criblé par les fouilles qu'on y a faites au haſard pour retirer du charbon.

Mauriac eſt ſitué fort agréablement ſur une belle éminence. Cette ville eſt dominée à droite par une montagne volcanique pointue, qui a fourni toutes les laves plattes & autres dont cette ville eſt bâtie. Elle eſt elle-même aſſiſe ſur un monceau de lave, dont le bas offre les premières déjections du volcan, des terres bolaires rouges calcinées & autres. A l'oueſt-ſud-oueſt, on trouve dans le granit des tranchées très-profondes, dans leſquelles on voit des veines qui ont donné de petites parties de minérai de plomb. C'eſt principalement dans celle nommée la vallée de Corbeil, que ſe trouvent ces mines. En deſcendant dans cette vallée j'ai obſervé une de ces veines fort étroites dont j'ai retiré du ſpath peſant.

De Mauriac à Aurillac le terrein ſe hauſſe toujours, & à une lieue à-peu-près de cette dernière ville, on trouve qu'il eſt couvert de craie, & l'on ne voit plus le granit que dans le bas des plus grandes tranchées. Mais peu avant d'arriver ſur ce nouveau terrein, j'obſervai un filon fort ſingulier à la gauche de mon chemin, dans un monticule coupé ſur ce chemin, preſqu'en face d'un village qu'on nomme Saint-Cernin, à deux lieues d'Aurillac. Ce filon n'eſt garni que d'une eſpèce de matière chyteuſe noirâtre; mais il eſt très-bien marqué, & a deux pieds & demi à-peu-près de largeur : il eſt incliné comme tous les bons filons.

Aurillac eſt ſitué dans un creux fort agréable, où coule une petite rivière qui deſcend du Cantar, dans le lit de laquelle on trouve & même dans la ville beaucoup de belles pierres primitives, telles que du baſalte, des granits fins, ou porphires à taches verdâtres & rouges, & pluſieurs ſortes de quartz. Ces pierres peuvent être regardées comme très-antiques, puiſqu'on peut ſuppoſer avec aſſez de raiſon, qu'elles ont été détachées des montagnes avant qu'elles aient été volcaniſées, & dans les premières ſecouſſes peut-être qu'elles ont éprouvées. Car ces pierres, d'après notre principe, doivent y avoir été appliquées extérieurement & comme des criſtaux. Ce n'eſt que de cette manière que j'ai pu expliquer l'origine de tant de pierres primitives uſées qu'on trouve tous les jours dans le fond des rivières & dans le plus profond des vallées, & dont on ne retrouve plus les analogues dans les montagnes adjacentes. Mais ce qui peut étonner le Minéralogiſte eſt de voir que toutes les hauteurs qui dominent Aurillac ſont formées de craie, dans laquelle on voit de grandes maſſes de lave poreuſe, diſperſées ou amoncelées çà & là. Alors on ne peut s'empêcher de croire deux choſes, l'une qu'avant que cette craie fût dépoſée ſur ces terreins, les pierres primitives dont nous venons de parler avoient été détachées, & enſevelies enſuite ſous cette craie; & l'autre que c'eſt dans ce terreau crayeux que ſont nés enſuite les volcans. Ce qu'il y a encore de curieux à voir à ce ſujet, eſt que ces laves en roulant ſur cette craie, en ont entraîné des parties avec

lesquelles elles se sont unies ainsi qu'avec les pierres à fusil qu'elles contenoient. J'ai ramassé de cette craie qui fusoit dans l'eau à-peu-près comme une chaux éteinte ou comme une mauvaise chaux, & j'ai vu de ces silex légèrement calcinés & d'autres rouges. Plus on avance dans la belle vallée où coule la rivière d'Aurillac, & plus on voit que cette craie est grossière, ou devient pierre calcaire ordinaire, où l'on observe même beaucoup de parties coquillières & même des coquilles entières. Arpajon, village situé sur la vallée, à une grande lieue d'Aurillac, est à cet égard un lieu très-remarquable, non seulement à cause de la grande quantité de coquilles qu'on y voit, mais encore à cause d'une immense quantité de beaux blocs ou grandes roches de pierres silexiées, où l'on distingue toutes les nuances du passage de la pierre calcaire & des coquilles à l'état de silex. On en taille des meules de moulins, c'est-à-dire, de celles où la matière est la plus unie & la plus uniforme.

D'Aurillac à Vic en Corladès, on prend au nord-est, on monte en suivant le chemin pour descendre dans une très-grande & très-belle vallée bordée des deux côtés par des débris volcaniques, & faisant même des especes de murailles à côté du chemin. Beaucoup de ces laves, presque toutes poreuses & boursouflées, sont remarquables par la grande quantité de cette espece de schorl volcanique qu'elles renferment, qui est ici le plus souvent jaunâtre. Dans cette position, on a le groupe des montagnes de Cantat devant soi, le plus élevé & le plus grand de la Haute-Auvergne. C'est sans doute dans ce groupe où a été le foyer le plus grand & le plus élevé de cette partie de l'Auvergne, d'où s'est écoulée cette immense quantité de lave qui couvre toutes les hauteurs qui l'avoisinent, & qui se trouvent entre Aurillac & Murat.

Vic est fort agréablement situé dans le vallon dont nous parlons, qui est fort vaste en ce lieu. A gauche on a une rangée de montagnes ou plutôt des appendix du Cantat taillées par les eaux ou sillonnées, tandis qu'à droite on a des montagnes intactes & appartenantes au rocher primitif. Ce côté est charmant en comparaison de l'autre. C'est vers ce côté que se trouve la source d'eau minérale de Vic, renommée de toute cette partie de la Haute-Auvergne, à un quart de lieue de cette petite ville. Cette source n'est pas fort abondante; mais elle peut être considérée comme une des plus minérales de l'Auvergne, car 6 livres de cette eau m'ont donné 2 gros de terre absorbante & 1 gros d'alkali minéral, avec quelques grains de sel marin. Ce n'est qu'à la faveur du gaz, comme je l'ai fait voir, qu'une si grande quantité de matière peut s'y tenir en dissolution; aussi dès que cette eau est exposée quelque tems à l'air, on voit la terre calcaire se déposer bien promptement. Cette eau paroît épaisse à sa source & semblable à de l'eau de chaux.

De Vic pour aller à Murat, on passe au pied du Cantat, d'assez près pour pouvoir le considérer tout à l'aise, si on ne veut pas se donner la peine de monter dessus. On voit que la principale montagne de ce groupe est à l'égard de celles qui l'avoisinent, ce qu'est le Puy de Dôme à l'égard des siennes. Cette montagne à prendre de sa base, n'a pas plus de onze cens pieds de hauteur, & n'est la montagne la plus élevée de l'Auvergne, que parce qu'elle porte sur un terrein très élevé lui-même. Quant à sa composition, elle ressemble beaucoup, ainsi que les montagnes adjacentes, au Puy de Dôme & aux montagnes du Mont-D'or. Et c'est une singularité remarquable que cette ressemblance, & confirmeroit que si l'un de ces trois groupes a été un volcan, les autres l'ont été aussi, & qu'ils ont été l'un & l'autre les principales bouches qui ont vomi cette immense quantité de matière qui a inondé l'Auvergne. Dans ce cas, il faut supposer aussi, comme nous l'avons fait à l'égard des autres, que le Cantat a été bien plus élevé qu'il n'est aujourd'hui, pour avoir pu lancer si loin les matières, & que ce que nous en voyons aujourd'hui n'est que le fond de son crater, & même très-détérioré, & taillé par les eaux en pain de sucre, comme les autres montagnes que nous venons de nommer.

Murat est au pied d'une montagne volcanique taillée en pain de sucre, toute délabrée. On y voit de très-belles colonnes bazaltiques détachées du sommet renversées, & beaucoup qui sont roulées jusques en bas; j'y en ai vu des tronçons qui avoient plus de dix pieds de longueur, très-bien configurés, à six à sept pans, d'un à un pied & demi d'épaisseur. Je crois qu'on ne peut pas considérer cette montagne autrement que comme un reste d'ancien plateau, taillé & dégradé, comme nous le voyons, par les eaux.

Je ne sais si on peut attribuer aux volcans l'enfouissement d'une partie de bois qui se découvre aujourd'hui sur le bord du chemin, au lieu nommé Chambeuil, à une demi-lieue de Murat. On est d'autant plus porté à le croire, que ce bois charbonneux est couvert par un lit fort épais de cendre volcanique, où l'on trouve des morceaux de vrai charbon végétal dans un état naturel, & tel qu'il seroit s'il venoit d'être fait. Et si, comme il y a lieu de croire, les charbons existent depuis à-peu-près les dernières coulées des laves, on peut regarder l'assertion du grand Stahl, que le charbon est la matière la moins destructible de la nature, si elle n'est exposée au feu, comme un axiome incontestable en Chimie. Il s'en trouve cependant en dessous de celui-ci qui ressemble au jayet exposé sur les charbons ardens, il brûle en répandant une odeur bitumineuse. Au surplus, on voit tout autour de Murat, & même depuis le Cantat jusqu'ici, toutes les marques d'un pays qui a été brûlé. On y voit aussi, comme en tant d'autres lieux de l'Auvergne, des terres cuites ou calcinées; sur-tout

une

une belle couche de colcothar & de bol rouge, tout auprès du bois fossile dont je parle. Tous ces objets sont fort connus à Murat; & on ne manque pas d'indiquer aussi aux étrangers qui veulent s'instruire en Minéralogie, une sorte de couche d'un verre transparent noir appliquée sur de la lave au lieu nommé Mendaille, à deux lieues de Murat. Le tems horrible qu'il faisoit lorsque j'étois à Murat, m'empêcha de me transporter en ce lieu pour y considérer cette matière tout à mon aise; mais j'en vis des morceaux assez grands pour en juger. Ce verre est d'une dureté extrême, & souffre le poli comme celui d'Islande, qu'on nomme gagâte ou agathe d'Islande. C'est vraisemblablement une portion de lave dans laquelle il y avoit moins de fer, qui dans les autres trop abondante, les rend opaques & poreuses.

De Murat je fus à Saint-Flour. Dans cette distance de cinq lieues, je vis à peu-près les mêmes objets volcaniques que j'avois vus jusqu'à Murat; & je ne m'y arrêterai pas, pour parler de la situation de Saint-Flour, qui est vraiment fort remarquable pour tout Naturaliste qui veut réfléchir: car cette ville est posée sur le bord d'une des plus grandes coulées de lave bazaltique qu'il y ait en Auvergne. Cette grande coulée s'abaisse un peu vers la Catédrale, & en général toute la ville est sur la partie la plus abaissée de cette coulée; mais elle n'en est pas moins là, plus épaisse que par-tout ailleurs. Ce que l'on voit très-facilement sur le bord de cette ville au nord, où elle est coupée net sur le granit sur une épaisseur de plus de quatre-vingts pieds; & comme le fauxbourg qui est dessous vers ce côté est encore placé plus bas de trois à quatre cens pieds, cela fait une terrasse admirable; & comme il n'y a de ce côté aucun terrein qui borne la vue, Saint-Flour est vu de très-loin, & est regardé comme étant placé sur une haute montagne. Tous les Géographes qui ont parlé de l'Auvergne l'ont répété les uns d'après les autres; mais c'est ce qu'on peut corriger facilement en montant sur cette coulée, qui forme au-delà de la ville au côté opposé, une plaine unie & contigue à d'autre terrein, de plus d'une demi-lieue d'étendue en circonférence; elle forme pour les habitans de Saint-Flour, une promenade agréable ou plate forme, d'où la vue peut s'étendre fort loin (1). Cette coulée est formée de colonnes mal configurées qui portent sur de la cendre; elles sont tellement serrées les unes contre les autres, qu'elles ne laissent paroître souvent qu'une portion de leurs faces ou quelques-unes de leurs angles inégales & raboteuses. On voit sur un ravin au midi, que ces colonnes diminuent à proportion qu'on s'éloi-

(1) Ceux qui douteroient de la très-haute antiquité des volcans d'Auvergne, pourroient faire attention que *Saint-Flour* est une des villes les plus anciennes des Gaules, & qu'elle est placée néanmoins sur une masse de laves qu'aucune tradition n'a annoncée pour telle.

gne de la ville, comme la maſſe de lave qui s'amincit à meſure qu'elle s'élève au-deſſous de Saint-Flour. Regle générale de toutes les coulées de lave qui ont ſuivi la diſpoſition des ſurfaces ſur leſquelles elles s'étendoient, & qui ſe ſont accumulées dans les lieux abaiſſés & amincies dans les lieux élevés. Mais ce qui peut paroître très-extraordinaire ici, eſt de voir que la lave ſoit comme coupée ſur le fauxbourg de Saint-Flour, & qu'on n'en trouve même pas dans ce fond. Ce qui prouveroit que lorſque la lave a coulé ſur cette plature, le fond dont nous parlons n'exiſtoit pas encore, & qu'il n'a été fait que depuis, & que c'eſt cette même lave qui a garanti cette plature d'avoir été abaiſſée & rongée par les eaux à proportion de ce fond.

De Saint-Flour, je fus à Chaudes-Aigues, bourg fort connu par ſes eaux chaudes qui ont donné lieu à cette dénomination. Dans cette diſtance de cinq lieues, je retrouvai le granit dégarni de laves, & couvert ſeulement par des terres ocracées & ſableuſes. Je ne remarquai qu'une ſeule montagne volcanique à trois lieues à-peu-près de Saint-Flour, à gauche, c'eſt la dernière de ce côté-là; car par-là on s'éloigne de la ſérie des volcans. A droite on a la montagne de Cuſsât & d'Ouradour; mais c'eſt vers le côté des grands volcans. Chaudes-Aigues eſt dans une des plus profondes tranchées de l'Auvergne, faite dans le granit à gros grains. Les eaux chaudes que l'on voit ſortir directement du rocher de granit par pluſieurs endroits, mais principalement la grande ſource, ſont un des plus beaux phénomènes de la Minéralogie, non-ſeulement à cauſe de leur abondance, qui eſt telle qu'elles forment elles ſeules enſemble un gros ruiſſeau, lequel conſerve ſa chaleur pendant fort long-tems, mais encore à cauſe de cette chaleur même, puiſqu'elles ſont des plus chaudes que l'on connoiſſe, faiſant monter le thermomètre à 60 degrés. Mais ces eaux ne ſont pas, à proprement parler, minérales, & n'ont aucune ſorte de rapport avec les eaux minérales de cette Province, excepté par un peu d'alkali minéral & de ſel marin qu'elles contiennent, comme toutes les eaux primitives de la Haute-Auvergne, c'eſt-à-dire celles qui ſortent du rocher primitif. Cette eau n'a point d'autre goût que celui de l'eau chaude ordinaire, & peut comme elle ſervir à tous les uſages ordinaires de la vie; auſſi les pauvres gens s'en ſervent-ils de même, & en général tous les habitans de Chaudes-Aigues s'en ſervent pour leurs beſoins. On s'en ſert même avec avantage pour dégraiſſer les laines & pour la fabrication des teintures, qu'on emploie dans les manufactures qui ſont établies à Chaudes-Aigues, & qui n'y ſont établies la plupart que par rapport à ces eaux mêmes.

Revenu à Saint-Flour, je pris le chemin de la Mergerides, qui eſt à deux lieues de Saint-Flour. C'eſt la partie des montagnes primitives intactes de l'Auvergne les plus élevées, que j'étois d'autant plus em-

pressé de voir, que j'espérois y trouver des roches à cristaux particuliers & dans leur situation naturelle. Mais avant de parler de ce lieu & de ce qui s'y trouve, il faut que je m'arrête à parler d'une montagne qui est sur le chemin à une demi-lieue de Saint-Flour, où se trouve du minerai de fer qui avoit été indiqué au Gouvernement par un habitant de Saint-Flour, comme un objet très-important, & duquel on pouvoit tirer grand avantage. Cette montagne se nomme la montagne de Subisergues. Elle a un plateau penché à sa cîme, couvert par une croûte légère de terre blanchâtre & pousolanique, sous laquelle se trouve assez communément d'une sorte de minerai de fer d'un rouge sombre, léger & poreux; ce qui indique assez qu'il a été légèrement calciné. On voit facilement que cette lave en se répandant sur ce minerai de fer, a produit cet effet & l'a mis en l'état où nous le voyons. Toute cette plature d'environ cent toises de circonférence, n'en fourniroit pas assez pour alimenter quatre jours le moindre de nos fourneaux de forges. Il est bon d'ailleurs d'observer que le peu de minerai de fer qui se trouve en Auvergne, ne donne en général qu'un fer aigre & cassant, & plus propre à donner du potin que du fer en barre malléable; caractère qui se montre plus encore dans ces sortes de minerai qui ont éprouvé l'action du feu des volcans. J'avois été chargé aussi par le Ministère de prendre connoissance d'une terre noire argileuse qui devoit se trouver au lieu nommé la Bastides, à deux lieues de Saint-Flour, & dont un particulier de cette ville prétendoit préparer des crayons qui pouvoient suppléer à ceux de la Chine. Et je vis que cette terre n'étoit effectivement qu'une terre bolaire noirâtre, qui lavée, battue, faisoit des especes de crayons avec de la gomme, mais qui ne pouvoient en aucune manière égaler ceux de la Chine.

La Margerides est une vaste masse d'élévation granitique sillonée de tous côtés, & qui a par conséquent beaucoup d'appendix; elle sépare le Gévaudan de l'Auvergne, & est le point où les eaux se partagent, les unes pour descendre dans la Limagne d'Auvergne, & les autres pour aller en Gévaudan. Sa grande élévation la rend inhabitable dans l'hiver, étant presque toujours couverte de neige à sa cîme. C'est la patrie des sapins qui y viennent d'autant mieux, que cette masse est revêtue en quelques endroits d'une épaisse croûte de terreau. La difficulté des chemins & l'impossibilité d'emporter les bois au loin, avoit fait imaginer d'y établir une verrerie pour les consommer. C'étoit M. Dantic qui en étoit Directeur lorsque j'y arrivai en septembre 1772. Je trouvai cette verrerie posée dans un lieu charmant pour un tel pays. Les herbages étoient gros & abondans, parce que la croûte de terreau qui couvre le rocher est fort épaisse & humectée continuellement, non-seulement par la fonte des neiges & des brouillards dont l'eau gagne de proche en proche comme dans une éponge à cause de sa pente, mais encore à

cause des veines d'eau dont toute cette masse de rochers est traversée. Si on excepte les sillonnemens que les eaux de pluie & de neige ont faits sur cette masse, on peut la regarder comme entièrement neuve; & la preuve s'en voit en ce qu'on y trouve encore, comme sur les plateaux des montagnes les plus hautes, des masses ou cristaux des pierres primitives que nous avons trouvées ailleurs, détachées & usées dans les fonds. C'est à cette croûte de terreau qu'on doit au moins en grande partie la conservation de ces roches dans les places où elles sont nées, & aussi à ce que ces montagnes n'ont pas éprouvé de fortes secousses par les volcans. Ainsi nous trouvons ici dans leurs places naturelles, la plupart des roches primitives que nous avons vues roulées & usées dans le vallon d'Aurillac & ailleurs; tels sont de beaux quartz vitreux & autres, des porphyres ou granits fins, des masses de beau chyte de montagne d'un gris violet que j'ai désignés dans mon Essai de Minéralogie (1). Cette matière se trouve au lieu nommé *Mont-Suc*, elle y forme une masse considérable, se divisant par feuillets fort épais, & affectant la forme cubique ou rhomboïdale.

De la Margerides, je descendis à Brioude, qui en est éloigné de six lieues. Cette manière de parler est très-exacte, car je ne crois pas qu'il y ait de chemin qui descende plus rapidement que celui-là. Les eaux se précipitent pour ainsi dire vers ce côté, & si le chemin ou plutôt le sentier ne suivoit pas les tortuosités des coupures, il seroit impossible que le corps pût soutenir tout ce trajet dans un sens si oblique. A mesure qu'on avance vers cette ville, on perd de vue les belles parties de roches primitives dont nous venons de parler, on ne trouve plus qu'un granit commun qui est à gros grains & friable, dans lequel on trouve cependant des filons qui en dédommagent par l'antimoine qu'on en retire. Ces filons se trouvent principalement entre Massiac & Brioude, dans les bas ou dans les petites élévations de la roche. Il y en a cependant encore beaucoup à l'autre côté de ce terrein au midi, par-dessus Vieille-Brioude & le long des rives de l'Allier, dans tout ce terrein même qui est entre Lengeac & Vieille-Brioude. Mais il faut dire qu'on auroit une fausse idée de ces mines, si on croyoit qu'elles consistent en filons fort réguliers; ils sont tous au contraire plus ou moins irréguliers, ils ne sont même la plupart que les fentes naturelles

(1) J'ai cru être le seul qui jusqu'ici ait fait mention de cette espèce de pierre, & qui lui ai assigné sa place dans le système minéralogique, après l'avoir observée à Sainte-Marie-aux Mines, en 1766, où elle se trouve abondamment, sur-tout dans la vallée nommée la Rhavendahl. L'analyse me l'a fait connoître pour un composé de quartz, de terre d'alun & de fer. Elle est beaucoup plus dure que la serpentine, & infiniment plus roide. Sa pesanteur plus grande, l'avoit fait regarder d'abord comme une sorte de manganèse.

du rocher, au lieu de ces belles fentes qui coupent la roche dans un fens opposé à ces fentes naturelles, & à qui on a donné avec juste raison le nom de filons. Celles dont il s'agit ici n'ont pas une direction constante & ne peuvent l'avoir, puisqu'elles suivent le contour ou la forme de la masse du rocher dont elles marquent la division. Mais ce sont précisément ces sortes de fentes qui, en raison de cette direction variante, forment des ouvertures ou bosses considérables; ce sont ces fentes, dis-je, qui fournissent le plus d'antimoine, & même sans gangue; tandis que dans les filons réguliers on en trouve peu, & ce peu y est accompagné toujours de beaucoup de gangue. Ce seroit une preuve que l'espece de fente détermine l'espece de minerai. L'irrégularité de ces veines est apparemment la cause pourquoi on n'y voit pas d'autre minérai, & rarement de ces belles matières minérales qu'on trouve dans les autres filons. Le minéral que j'ai vu quelquefois dans ceux de ces filons qui sont les plus réguliers, c'est une mauvaise sorte de spath pesant; c'est sur-tout dans la mine de Saint-Ilpyse, à une lieue à-peu-près de Vieille-Brioude. Comme le débit de l'antimoine & le profit que l'on a à le vendre ne sont pas fort considérables, il n'y a jamais une grande activité dans cette sorte d'exploitation, qui d'ailleurs a été toujours ralentie par le débit aussi facile qu'en ont les étrangers dans le Royaume. Au surplus, cet antimoine d'Auvergne est le plus sulfureux qu'on connoisse & le plus pur, aussi se fond-il avec la plus grande facilité. On sait que c'est au moyen de deux pots renversés l'un sur l'autre, dont l'inférieur reçoit par des trous qui sont au fond du premier, le minéral purifié qui s'y cristallise & s'y moule; méthode qui a été apportée de Hongrie en Auvergne dès l'année 1734, par une Compagnie de Mineurs Allemands, où se trouvoit M. Blumenstein père.

La dégradation qu'a occasionnée le long des deux rives l'Allier, n'est point toujours en raison de la loi que suivent ordinairement les eaux, par laquelle elles forment des angles saillans & rentrans. Ici le granit s'étant trouvé tantôt très-friable, tantôt très-dur, il n'en est résulté rien de régulier & d'uniforme. Tantôt le canal de l'Allier est très-resserré, & tantôt on le trouve tout-à-coup élargi considérablement; c'est dans un de ces élargissemens que se trouve bâti le pont de Vieille-Brioude, un des monumens les plus extraordinaires de l'architecture romaine. Ce pont consiste, comme on sait, en une arcade très-étroite, qui décrit un grand demi-cercle, & qui s'appuie des deux côtés de la rivière sur les avances du rocher, & éloignées l'une de l'autre d'environ soixante toises. Ce pont singulier est fait avec des masses de roches brutes, de manière qu'en passant dessus, on éprouve les mêmes inconvéniens qu'en marchant sur le rocher, qui est dans sa situation naturelle. C'est le monument d'un peuple non parfaitement civilisé, & où les arts n'ont pas fait encore de grands progrès, & où les soldats sont

les instrumens avec lesquels les chefs font exécuter les travaux publics.

En général les laves sont fort rares dans tous les pays que nous avons parcourus depuis la Magerides jusqu'à Brioude, & même aux environs de cette ville, & de cette ville jusqu'à Vieille-Brioude; mais à mesure qu'on s'approche de Langeac, on les voit reparoître. On voit auprès de ce lieu plusieurs montagnes, que l'on peut supposer très-justement avoir été volcanisées. On y voit encore des groupes de belles colonnes bazaltiques. Celui de Saint-Arçon, à trois quarts de lieue de Langeac, est renommé pour être un des plus réguliers de l'Auvergne. Ces colonnes sont en effet des plus belles & des plus hautes que l'on puisse voir; cette régularité & cette beauté ont été funestes à M. Jars, qui, comme tous les Minéralogistes, en fut frappé, ce qui le détermina dans le moment même à le dessiner, & comme c'étoit en plein soleil, il en fut atteint de manière qu'il en périt en cinq à six jours en 1769. Au surplus, les environs de Langeac ne sont pas d'ailleurs stériles en objets de minéralogie, car outre des veines d'antimoine, dont nous avons parlé, on y voit aussi & fort près de Langeac, plusieurs couches obliques de charbon d'assez bonne qualité. On y voit semé çà & là, de très-beaux morceaux de quartz vitreux, & qui ressemblent assez à celui de Madagascar par sa dureté. C'est sur-tout au lieu nommé la Clusol, où cette pierre se trouve le plus. On y en a trouvé qui approche, par sa couleur sombre, de la topase enfumée, ou qui, taillée, ressemble beaucoup, en effet, à cette pierre fine. On y trouve aussi d'une sorte de spath fusible, qui semble particulier à ce pays, il est de plusieurs couleurs, telle que le violet, le jaune, il est à facettes spathiques, mais sans forme déterminée. J'en ai rapporté un très-beau morceau de cette qualité, que j'ai sacrifié en dernier lieu aux expériences qui ont servi à démontrer, contre l'opinion de Schéele, qu'il n'existe aucun acide dans cette matière. En creusant, il n'y a pas longtemps, dans le granit, auprès de Chavaniac, hameau dépendant de la paroisse de Saint-George d'Aurat, on découvrit une ouverture dans laquelle on trouva beaucoup de ce beau spath; il y étoit adhérent à du quartz tendre, & sembloit en faire partie. Tous les spaths fluors ne donnent pas cette lumière efflorescente, que Cronstedt y a fait remarquer le premier, & qu'il a attribuée avec raison au principe inflammable, lueur qui ne fait que paroître, & disparoître pour toujours avec la perte de sa couleur (1); mais celui-ci a cette propriété très-bien marquée.

(1) Qui croiroit que ce n'est que d'après cela seulement, qu'un Minéralogiste allemand a osé publier, que cette substance, comme toutes les autres qui donnent cette lueur phosphorique, contenoit de l'acide phosphorique, & qu'un français qui a copié cet allemand, a assuré avoir retiré du phosphore de toutes les matières qui donnoient une pareille lueur: la vérité est que cette efflorescence est d'autant plus forte ou sensible, que cette matière est unie davantage au charbon.

Revenu à Brioude, je considérai mieux que je n'avois fait la belle plaine au bout de laquelle il est situé au midi. C'est en effet la plus belle & la plus grande qu'il y ait dans la vallée de la Limagne, & depuis Clermont on ne voit rien qui en approche quant à la régularité. Elle se trouve bordée au côté opposé à l'Allier de côtes ondulées, composées de terres sablonneuse & graveleuses, mêlées de terre ocracées & argileuses rougeâtres, lesquelles proviennent en grande partie du granit & des débris de volcans, & qui ont été mêlées ensemble. Le terreau de cette plaine est en général fort bon pour la production des grains, comme tous ceux de la basse Auvergne, il porte de même sur du gravier tout pareil à celui des côtes. On reconnoît dans cette bordure, dominée par les montagnes graniteuses, l'espèce de relief contre lequel les eaux venoient battre; & il m'a paru assez probable, qu'autrefois l'Allier passoit au travers de ce lac à-peu-près comme le Rhône passe à travers le lac de Genève.

De Brioude je vins passer l'Allier pour aller dans cette partie qu'on nomme les montagnes basses de l'Auvergne, que nous avons dit être formée entièrement de granit nud, & où le feu des volcans ne s'est point fait sentir. C'est dans cette partie où se trouvent la Chaise-Dieu, Arlant & Ambert. Tout ce pays, comme nous l'avons dit, est bordé par un terrein bien plus élevé en montagnes & qui constitue la bande qui sépare l'Auvergne du Forez. Il y règne un vallon principal, qui se dirige du midi au nord, comme celui de la Limagne; & où coule de même toutes les eaux, qui viennent de droite & de gauche, & qui forment une petite rivière qu'on nomme la Dôre. Ce vallon est regardé par les gens qui habitent ces montagnes comme une Limagne; mais il n'y a qu'au-dessous d'Oliergues, ou mieux encore entre Courprières & Thiers, où ce vallon puisse mériter à quelques égards ce nom. Dans les autres parties il est trop élevé, pour que les arbres fruitiers puissent y venir.

Nous vinmes droit à Arlant, qui est situé dans ce vallon presqu'à son origine, & dans une belle & bonne plaine. Là ayant appris qu'il existoit une mine de soufre vierge à Dôre-l'Eglise, à une lieue plus haut, & presqu'au pied de la chaîne, nous y fûmes aussi-tôt, & nous trouvâmes que c'est dans un terrein brisé, formé de terre sablonneuse & argileuse mêlée ensemble. Plusieurs coups de bêche dans cette terre, nous mirent à découvert effectivement beaucoup de ce soufre, qui étoit effleuri sur des pierres composées comme les terres, & sur des pyrites, qui étoient toutes gercées & crevassées, & dans lesquelles je vis aussi beaucoup de fleur de soufre, d'un beau jaune-citron. J'appris d'un paysan, à qui je montrai le parti qu'il pourroit tirer de ce soufre, que pendant six à sept toises d'étendue, on trouvoit dans ce terrein abondamment de ces pyrites, mais sur-tout dans un trou qu'il me montra, de trois à quatre pieds de profondeur qu'il avoit fait lui-même. On ne peut méconnoître-là

un amas de terre de rapport dans lequel ont été enſevelies des matières végétales qui ont donné lieu à la formation de ce ſoufre & de ces pyrites.

Le lendemain nous fûmes à Ambert. Cette petite ville fort connue par ſes papeteries, eſt auſſi ſituée au pied de cette grande chaîne granitique. On y trouve aſſemblées ou diſperſées çà & là les plus belles roches primitives de cette chaîne, c'eſt-à-dire, de ces parties de roches qui ſe trouvent iſolées & comme encaſtrées dans le rocher primitif. On y en voit de baſaltiques & d'aſſez beaux morceaux de granit. Toutes les maiſons de cette ville en ſont bâties, & les rues pavées, & l'on peut dire que c'eſt une des villes les plus ſolidement bâties qu'il y ait en France, & qu'à cet égard elle peut être comparée à Alençon & à Raon-l'Etaple. Les eaux qui y coulent ſont belles & vives, & des plus pures qu'il y ait en Auvergne; nous ſommes dans le cas à cet égard de faire ici une obſervation aſſez ſingulière, c'eſt que les eaux de cette partie de l'Auvergne ne ſont pas comme celles de l'autre partie, empreintes plus ou moins d'alkali minéral ou de ſel marin. L'évaporation de celles-ci ne laiſſe que quelques veſtiges de terre argileuſe ou plutôt talqueuſe, comme tant d'autres eaux des montagnes primitives. C'eſt auſſi une choſe extrêmement ſingulière de voir qu'on ne trouve point d'eaux minérales dans cette partie de l'Auvergne, tandis qu'il y en a tant dans l'autre. Ce ſont de ces ſingularités de la Minéralogie qui reſteront inexpliquables, tant qu'on ne trouvera pas la véritable cauſe des eaux minérales. Il eſt vrai qu'on y voit quelques eaux, comme auprès d'Arlens, dans le terrein de rapport qui y exiſte, quelques eaux qui ſont réputées minérales, mais ces eaux ne ſont que des eaux martiales ſimples, & dont l'origine n'eſt effectivement que dans les terres. Mais ce qui ſe trouve de très-intéreſſant dans ce côté, & qui ne ſe trouve pas dans l'autre, ce ſont des filons fort bien réglés & d'une bonne largeur, qui ſe voyent dans la boſſe granitique, qui exiſte entre Saint-Jermain Lermes & le Vernet. Dans un arrondiſſement de cinq à ſix lieues, que je vins parcourir avec empreſſement, le rocher graniteux ſe montre ſouvent à découvert, & l'on y voit de ces filons, marqués à la ſurface de la terre d'un à deux pieds de largeur, & ſe dirigeant à-peu-près du ſud-eſt au nord-oueſt. Mais au lieu de trouver des minérais métalliques dedans, on n'y a trouvé juſqu'ici que des criſtalliſations quartzeuſes & améthyſtées pour la plupart, c'eſt-à-dire, violettes; ce qui pourtant les a fait fouiller, ſur-tout auprès du dernier lieu, où j'ai vu pluſieurs fouilles, deſquelles j'ai tiré moi-même de cette améthiſte, d'une aſſez belle eau, c'eſt-à-dire, aſſez tranſparente, mais beaucoup trop tendre pour donner des pierres d'une taille fine & vive. Il y a pourtant un de ces filons, qui ayant fourni quelque peu de minérai de plomb, donna lieu à une entrepriſe en règle pour ſon exploitation, en 1754, mais les ſuites ne répondant pas aux belles eſpérances qu'on en avoit eues, cette mine fut bientôt abandonnée.

Du

Du Vernet je vins à Souxillanges, qui est au-dessous de cette chaîne, & dans le creux de la Limagne, & d'où les eaux s'écoulent pour aller vers l'Allier. Je comptai finir ici mon voyage, mais un de mes compagnons de voyage me détermina à aller visiter la montagne d'Usson, montagne volcanique fort renommée dans le pays, à cause du séjour qu'y a fait Marguerite de Valois, première femme de Henri IV. Au pied de cette montagne, est un gros village du même nom. A mesure que je m'approchai de cette montagne, éloignée de Souxillanges d'une lieue & demie, je voyois le terrein se noircir & s'enrichir, pour ainsi dire, tant il est vrai que les débris volcaniques améliorent fort la terre, & lui donnent un tout autre aspect qu'elle n'auroit sans cela. J'admirai encore ici les belles colonnes basaltiques & toutes les autres formes de laves qui forment cette montagne, & qui comblent tout le terrein qui l'avoisine. Les pierres sont ici en général fort noires & d'un tissu assez égal. J'y ai vu moins qu'ailleurs de ces pierres boursouflées ou poreuses; le château se trouve bâti à la cîme de cette montagne par-dessus les colonnes basaltiques, & vraisemblablement aussi sur le fond du cratère; plus j'examinai l'état de cette montagne, les éboulemens qui s'en sont faits, & le délabrement de cette masure de château, plus je m'étonnai qu'une Princesse, telle que cette Marguerite de Valois, eût pu loger dans un lieu si peu commode, où d'ailleurs il ne pouvoit y avoir que de l'eau de citerne (1). Après avoir visité cette montagne & cette masure de château, je revins avec le bon Curé d'Usson, qui voulut m'accompagner par-tout, chercher au bas de cette même montagne, dans le terreau des vignes, une sorte de malachyte ou verd de montagne, que l'on m'avoit dit s'y trouver assez communément, sur-tout après de grandes pluies; c'est au sud-ouest, & immédiatement au-dessous des dernières roches basaltiques. Nous fûmes assez heureux d'y en trouver assez pour être en état d'en faire une analyse complette. J'ai déjà dit que la composition primitive de ces montagnes volcaniques, ou tout au moins leur base, étoit dûe à une sorte de pierre sableuse, quelquefois calcaire en même-tems. C'est dans cette pierre ou dans ces fentes que se trouve cette espèce de minérai. Ce qui est très-extraordinaire & d'autant plus curieux à voir, que cette matière ne peut pas être considérée comme ayant été formée ici, mais comme provenant d'ailleurs & comme ayant été accumulée dans la matière qui a

(1) Mais pour trouver remède à cet inconvénient, il faut se représenter des paysannes d'Usson y montant sur leur tête leurs cruches à l'antique, remplies d'eau, pour la bonne Princesse, si familière avec elles qu'elles y alloient à l'envi, selon la tradition qui s'en est conservée. Ces cruches d'une terre le plus souvent noirâtre, & faites en grande partie avec des terres volcanisées, sont encore les mêmes aujourd'hui. Elles ont un gros ventre, & un col court, avec une anse qui porte sur le ventre & sur ce col. Elles sont d'un usage général dans toute l'Auvergne.

formé cette pierre. Ce qui peut faire juger de son énorme antiquité, puisque ce n'a été qu'après que cette montagne a été enflammée & dégradée au point où elle est actuellement, que cette matière a pu être mise au jour. Cette matière se trouve sous plusieurs formes & de diverses qualités, & semble n'être autre chose que des cristaux isolés. Il y en a qui ressemblent à de la malachyte véritable, & d'autres à cette espèce de mine de cuivre connue sous le nom de bleu de montagne, formée de petites aiguilles, qui se divergent du centre à la circonférence. L'acide nitreux faisant effervescence très-vive sur ces petits morceaux, me fit connoître qu'il y avoit de la terre calcaire; dans d'autres je découvris en même-tems du quartz. Ayant pris une demi-once de cette matière, & l'ayant mêlée avec une once & demie de flux noir, je la fondis dans un creuset, & j'en obtins un beau bouton de cuivre rouge qui pesoit trente-cinq grains, ce qui est le produit ordinaire de ces sortes de minérais, lorsqu'ils sont mêlangés avec des matière étrangères. Ce bouton de cuivre étoit fort malléable, ce qui prouve que ce métal n'est nullement minéralisé dans cette espèce de minérais, comme en effet il y est toujours, c'est-à-dire, purement & simplement sous la forme de chaux cristallisée par l'air fixe.

Je terminerai enfin le récit de ces voyages, en faisant observer que tous les minéraux naturels de l'Auvergne, ont comme tous ceux des autres pays, des formes, des figures, des allures, en un mot, si j'ose m'exprimer ainsi, qui leur sont propres & particulières. C'est l'observation que j'ai faite dès que j'ai été en état d'observer les minéraux, que j'ai comparés à cet égard aux autres individus, même avec ceux du règne animal, où l'on ne peut méconnoître les nuances différentes qui les caractérisent & les distinguent, selon les pays où ils ont été produits. Cette vérité, dont j'ai fourni plusieurs preuves en cette occasion, & que je n'ai cessé de présenter quand l'occasion s'en est trouvée, sur-tout dans le précis historique qui est à la tête de mon *Essai de Minéralogie*, a été enfin adoptée par plusieurs Naturalistes, mais sans m'en faire honneur, comme c'est l'usage. N'importe, cette espèce d'injustice, à laquelle je suis un peu accoutumé, n'empêche pas que je ne sois fort satisfait de voir cette nouvelle manière d'envisager les êtres du règne minéral, autrement importante que les idées d'après lesquelles il semble qu'on veuille borner la nature & fixer irrévocablement ses êtres à telle ou telle forme ou manière d'être.

Mais ce que nous disons des individus du règne minéral, pris en particulier, peut se dire de tous pris collectivement, & formant les différentes parties qui constituent notre planette & finalement des pays qu'ils forment ensemble. J'ai montré aussi, en plusieurs occasions, que notre globe n'est point formé, comme on l'a cru jusqu'ici, d'un amas informe de toutes les matières qui le constituent, mais qu'il a une organisation qui lui est propre, & qu'il a des parties qui se

distinguent entr'elles, non-seulement par rapport aux matières différentes dont elles sont formées, mais même par rapport à l'ordre général que les matières observent entr'elles, & à leur manière d'être, qui sont aussi différens que les pays & climats où elles sont placées. On peut dire qu'il n'y a pas un seul pays qui ressemble parfaitement à un autre. Par-tout, à la vérité, on voit des plaines, des vallées & des montagnes, mais par-tout on les trouve différentes. L'Auvergne plus, peut-être que tout autre pays, peut encore fournir des preuves de cette autre grande vérité.

LETTRE

DE M. CARMOY,

Docteur en Médecine,

A M. LE MARQUIS DE VICHI,

SUR L'ACTION DE L'ELECTRICITÉ SUR LA VÉGÉTATION.

MONSIEUR LE MARQUIS,

Il en est des phénomènes électriques comme de toutes les nouvelles découvertes, on les a accueillis avec plus d'empressement que d'examen. Les expériences se sont multipliées de toutes parts, les merveilles se sont accrues, & chacun dans son systême en a vu les preuves & l'enchaînement. A l'aide de plusieurs suppositions, au moyen de quelques observations peu probantes, & d'une quantité de fausses expériences, la Médecine en particulier s'est fait une théorie qui étend l'empire électrique sur toutes les maladies. Le fluide électrique est le principe des opérations de l'économie animale : c'est lui qui anime nos nerfs. Il produit le sentiment, le mouvement, la chaleur & la vie. Il augmente par son addition la circulation languissante. Il brise la ténacité de nos liqueurs. Il les fait mouvoir avec plus d'activité dans les vaisseaux capillaires. Il exerce nos solides, & entretient ou augmente leur ressort. . . .

Sa soustraction n'opère pas des effets moins importans. Elle rallentit la marche trop précipitée de notre sang, elle en diminue la chaleur, l'irritabilité se modère, les sensations s'émoussent, & tous les mouvemens rentrent dans l'ordre. Enfin, si l'électricité positive & négative n'assurent

pas l'immortalité, au moins promettent-elles des secours efficaces dans les maux qui assiègent l'humanité. Les grands lieux communs de nos pathologistes sont l'épaississement de nos humeurs, les obstructions qui en résultent. C'est-là en général le grand champ de bataille des médecins; ce systême se lie à merveille avec les propriétés supposées du fluide électrique. Dans l'enthousiasme de la nouveauté, on avoit tout reçu, une plus saine critique a fait revenir sur ses pas, on a fait plus que de douter, on a démontré faux plusieurs faits avoués. L'accélération des battemens du pouls est de ce nombre. Quelques physiciens avoient déjà réclamé. J'ai prouvé dans un Mémoire imprimé dans ceux de l'Académie de Dijon, que dans l'électricité par bains, le nombre des battemens du pouls, ainsi que la chaleur du sang restoient les mêmes, & que les différences observées dépendoient de toute autre cause. Cette vérité ayant des rapports avec l'écoulement électrique dans les vaisseaux capillaires m'ayant fait naître des doutes, j'ai voulu les approfondir, & éprouver s'il étoit bien certain que l'électricité augmentât la quantité d'écoulement qui se fait par les tubes capillaires.

J'ai employé soixante-quinze heures dix minutes à faire des expériences relatives à cet objet. Les unes ont duré cinq minutes; d'autres dix, le plus grand nombre, quinze, vingt, trente & même des heures entières. Je me suis servi de tubes de différentes matières, de forme & de longueur. Le diamètre a toujours été au-dessous de demi-ligne, ordinairement au-dessous d'un quart & quelquefois d'un huitième. J'ai observé que tantôt l'écoulement étoit en faveur de l'électricité, & tantôt contre, que ces différences dépendoient de la liberté ou de l'embarras accidentels des vaisseaux; que chaque écoulement considéré séparément ne prouvoit rien, & que c'étoit d'un très-grand nombre pris collectivement qu'il falloit conclure.

Il s'est écoulé dans la très-grande quantité de mes expériences, deux livres douze onces deux gros soixante-cinq grains de liquide sans électrisation; & avec l'électricité, deux livres onze onces cinq gros trente-six grains & demi. La différence est de cinq gros vingt-huit grains & demi: & il est à remarquer qu'elle est en faveur de l'écoulement simple. Je n'ai garde cependant d'en tirer induction contre l'électricité; mais aussi il seroit contre toute raison de conclure en faveur.

D'après cela cependant, comment conclure le phénomène de la vîtesse qui accélère l'électricité? Il est visible qu'un liquide qui ne peut s'écouler que goutte à goutte sans électricité, fait un jet continu aussi-tôt qu'on l'électrise. Le fait est incontestable, & je croirai volontiers que le témoignage que les yeux en rendent a plus servi à l'assertion que la balance elle-même.

Mais s'il est certain que la vîtesse ne soit augmentée qu'aux dépens de la masse, & dans une proportion exacte, le canal d'écoulement ne sera

pa différent. Or, c'eſt ce que l'expérience démontre. Le réſultat dont je viens de parler le prouve. Vous en avez vu le détail dans le Mémoire que j'ai eu l'honneur de vous communiquer, l'approbation que vous avez eu la bonté de lui donner, Monſieur le Marquis, ne contribuera pas peu à vaincre la répugnance que j'ai eu juſqu'à préſent de le publier : je le ferai inceſſamment. L'aſſertion eſt ſi générale, l'écoulement électrique eſt ſi univerſellement reçu comme une verité, que j'ai eu beſoin de la multitude d'expériences que j'ai entrepriſes pour me raſſurer contre les frayeurs de me tromper.

L'explication du prétendu phénomène de l'augmentation du mouvement progreſſif du ſang eſt donc auſſi gratuite que le fait eſt faux en lui-même.

Ce ne ſont pas-là les ſeules réclamations contre les vertus électriques ; je viens d'en voir une nouvelle dans le Journal de Phyſique. La célébrité de l'auteur doit lui donner un grand poids : M. Ingen-Houſz eſt trop avantageuſement connu pour ne pas diminuer la confiance où j'étois que l'électricité favoriſoit la végétation. Les expériences généralement reçues, celles que j'avois faites en mon particulier, me faiſoient regarder la choſe comme hors de doute. J'avois ſoumis il y a quelques années un aſſez grand nombre de plantes à l'électriſation. Souvent les réſultats m'avoient paru favorables. L'année dernière je les répétai dans l'intention de comparer l'électricité poſitive à la négative.

J'omets dix réſultats, quelque concluans qu'ils ſoient en général, parce que je n'en ai pas conſervé le détail avec toute la préciſion que j'ai apportée depuis. Voici les derniers, que je ſoumets à votre jugement, Monſieur le Marquis. Me ſuis-je fait illuſion ? ai-je dû prendre plus de précaution ?

Je me ſuis ſervi de trois vaſes cylindriques de fer-blanc tous pareils. Je les ai remplis de même terre bien deſſéchée & paſſée au tamis. J'ai couché deſſus & dans chacun des trois vaſes, trois grains de froment, tous tirés du même épi, & les plus ſemblables poſſibles. Je les ai placés tous ſur la même face & dans la même poſition. Alors j'ai ajouté un cercle de fer de la hauteur de trois lignes qui ſurmontoit également le bord de tous les vaſes. J'ai rempli ce vuide de terre pareille. J'ai arroſé de même quantité d'eau, en prenant la précaution de modérer la chûte en interpoſant un petit linge afin qu'il ne ſe fît aucun creux capable de diminuer pour quelques grains leur profondeur en terre. Tous les vaſes ont été dans la même poſition relativement à la lumière, & placés à côté les uns des autres. Deux ont été mis dans deux jarres électriques dont ils ſurmontoient la hauteur. Ces jarres étoient ſur des iſoloirs ſéparés. Après avoir établi les communications néceſſaires, l'un a été électriſé négativement, & l'autre poſitivement ; & l'électriſation répétée à meſure que la matière s'épuiſoit.

Voici les réſultats :

Première expérience. Le vingt-troiſième jour de ſemaille les trois

tiges de froment électrisées négativement, avoient collectivement

	19 pouc.	9 lig.	
Les positives	18	5	$\frac{1}{2}$
Les non-électrisées placées à côté	11	10	

Seconde expérience. Les vases électrisés sont seuls en comparaison, le non-électrisé s'étant renversé: les tiges négatives ont levé plutôt que les positives; les trois premières étoient sorties de terre, & avoient acquis de l'accroissement, tandis qu'une seule du vase positif paroissoit à peine.

Troisième expérience. Le seizième jour de semaille, les trois négatives portoient

	4 pouc.	6 lig.	$\frac{1}{2}$
Les trois positives	2	10	
Les trois non-électrisées	1	7	$\frac{1}{2}$

Quatrième expérience. Le seizième jour de nouvelle semaille, les trois négatives

	5 pouc.	4 lig.	$\frac{1}{2}$
Les trois positives	3	5	
Les trois non-électrisées	4	6	$\frac{1}{2}$

Si l'électricité négative a l'avantage sur toutes ces végétations, la non-électrisation a la prééminence sur la positive. Les grains quelque semblables qu'ils paroissent, ont des différences cachées, dont résulte de grandes variations. Dans le même vase les uns lèvent plutôt, les autres plus tard, & acquièrent un accroissemens inégal.

Cinquième expérience. Au vingt-troisième jour d'une autre semaille, les trois tiges négatives

	2 pouc.	6 lig.	$\frac{1}{2}$
Les positives	3	1	$\frac{1}{2}$
Les non-électrisées	1	4	$\frac{1}{2}$

Sixième expérience. Le vingt-troisième jour, les trois négatives

	3 pouc.	5 lig.	
Les trois positives	3	4	
Les trois non-électrisées	1	4	$\frac{1}{2}$

Septième expérience. Le quatorzième jour, les trois négatives

	3 pouc.	2 lig.	
Les trois positives	3	4	
Les trois non-électrisées	1	11	

Dans les résultats rassemblés, les négatives	39 pouc.	9 lig.	$\frac{1}{2}$
Les positives	34	8	$\frac{1}{4}$
Les non-électrisées	22	2	

Si la différence entre l'une & l'autre électricité n'est pas considérable, celle de la non-électrisation l'est. La prérogative de la négative sur la

positive soutenue par les expériences que j'avois faites précédemment, m'avoit paru d'autant plus probable qu'elle me sembloit s'accorder avec quelques propriétés connues de l'électricité. La lumière & le feu servent certainement à la végétation, il est tout aussi sûr que ces agens sont vivement excités par l'électricité.... La négative dépouille d'abord les surfaces, celles-ci soutirent de l'intérieur une portion de celle qui y est contenue naturellement. Chacune des parties doit fournir son contingent, toutes doivent être ébranlées, ainsi que le feu & la lumière qu'elles recèlent; & pourquoi le choc qui en résulte n'exciteroit-il pas dans ces puissans agens les mouvemens qui favorisent si fort la végétation dans les autres circonstances? Si ces vues ont de la réalité, il n'est pas difficile de se rendre raison de la supériorité de l'électricité négative sur la positive qui accumule seulement le fluide sur les surfaces sans l'introduire, au moins très-peu, dans l'intérieur, quand toutefois on ne l'administre que par bains. Quoi qu'il en soit, j'avoue que l'illustre auteur qui dépouille encore l'électricité d'un de ses attributs, fait une grande impression sur moi. Je ne manquerai pas de reprendre mes expériences, & d'y apporter, s'il se peut, encore plus d'attention. Vous voyez, Monsieur le Marquis, que les faits crus les plus incontestables sont sujets à révision, & qu'en physique comme par-tout ailleurs, il y a peu de vérités démontrées.

Je suis, &c.

LETTRE

DE M. MEDICUS,

Membre de l'Académie des Curieux de la Nature, &c.

A M. DE REYNIER,

SUR DIVERS OBJETS RELATIFS A LA BOTANIQUE.

PERMETTEZ, Monsieur, que d'après les conversations que nous avons eues ensemble à Manheim, je vous fasse part de quelques-unes de mes réflexions sur l'étude de la Botanique. Vous voudrez bien excuser les fautes que je puis avoir commises contre la langue françoise qui m'est peu familière.

Une faute essentielle en botanique, c'est qu'on n'a pas défini d'une manière assez précise ce qui constitue les genres & les familles. Chacun les explique à sa manière, souvent sans exactitude. Les prédécesseurs

de Linné ont travaillé avec philosophie, mais ce dernier a souvent confondu, & vouloit faire des genres naturels, ce qui est impraticable dans un systême artificiel; chaque personne instruite le verra dès le premier moment où elle comparera le systême de cet auteur avec la nature.

Depuis plusieurs années j'emploie tout mon tems à observer la nature, non pour découvrir de nouvelles espèces, ce qui ne seroit pas difficile, puisque Linné a classé une multitude d'espèces comme variété, mais à indiquer les véritables caractères spécifiques qui distinguent les espèces, & sur-tout à faire des définitions philosophiques. Je me suis enfin convaincu que l'on devoit d'abord bien distinguer les genres des familles. Un genre n'est rien qu'une distribution artificielle des plantes qui ont un même caractère dans les parties de la fructification, & chaque caractère frappant dans ces parties doit former un genre. Mais pour établir une famille il faut considérer toutes les parties des plantes depuis les racines jusqu'à leur sommet, & toutes les plantes qui ont le plus de traits conformes doivent entrer dans la même famille. L'étude des familles donne donc la connoissance d'un systême de la nature, mais pour y parvenir il faut connoître toutes les parties de la fructification, & l'étude des genres doit précéder celle des familles. Comme les anciens ont beaucoup travaillé pour l'étude des familles, ils pourroient beaucoup nous aider pour parvenir à un systême naturel, mais avant tout il faut en former un artificiel.

Il faut classer dans ce systême artificiel les genres suivant un ordre reçu, & il est très-égal qu'il soit établi sur la corolle, les étamines, les fruits ou une autre partie: je préférerois de l'établir sur les fruits; mais voyant les inconvéniens de la multiplication des méthodes, j'ai conservé celle fondée sur les étamines, comme plus généralement adoptée. Une classification artificielle ne doit admettre aucune exception. Ensuite de mes réflexions j'ai donné trois noms à chaque plante. Le premier est celui de sa famille, le second de son genre artificiel, le troisième de son espèce.

Chaque botaniste doit donc travailler à deux systêmes, l'un naturel, l'autre artificiel. Le dernier est le plus facile, & ne demande qu'une exactitude scrupuleuse. Pour le premier au contraire il faut les occasions de comparer. La méthode artificielle dépend d'un botaniste philosophe, surtout de la création exacte & juste des genres artificiels, & chaque exception fondée sur la nature doit constituer un nouveau genre artificiel. Je ne comprends pas sous le nom d'exceptions tout ce qui peut être relatif au nombre des parties, parce que ce nombre est inconstant. Sur la même tige d'une plante nous voyons, par exemple, que le nombre des étamines varie beaucoup, & que les premières fleurs ont plus ou moins d'étamines que les dernières. Le sexe n'entre pas non plus dans la formation d'un genre; car très-souvent les dernières fleurs d'une plante sont dioïques, & les premières hermaphrodites. Ces genres artificiels formés avec soin sont

constans

constans & ne peuvent subir aucun changement ; mais ils ne sont que des cartes qui servent à l'historien & ne sont pas l'histoire. Plus nos connoissances seront rectifiées par des genres artificiels, & plus nous avons l'espoir de parvenir à un systême naturel ; mais ce systême ne changera jamais le nom du genre.

Nous connoissons, par exemple, assez bien la famille des geranium, les genres artificiels qu'elle contient sont entr'autres, *Monsonia*, *pelargonium*, *gruinalis*, *&c.* Suivant moi on doit dire *Geranium monsonia speciosa*, *Geranium pelargonium* inquinans, *Geranium gruinalis cretica.* Si ces genres artificiels sont bien faits, leur nom ne changera jamais ; mais de nouvelles connoissances peuvent faire changer celui de la famille. *Dayenia pusila*, L. ou *Dayenia inermis*, le Mon. que Linné a classée dans sa classe des gynandries, & dont il a donné une description des plus mauvaises, appartient, suivant moi, à la famille des mauves, & je la nomme *Malva dayenia inermis.* Il est possible que je me sois trompé, & qu'on doive la ranger dans une autre famille comme Bultner l'a déjà classée parmi les cistes. Alors le nom seul de la famille devra être changé.

Linné a fait une faute énorme lorsqu'il a placé son *Theobroma augusta* dans le genre du cacao de Tournefort, nom qu'il lui a plu de changer. M. Jacquin a formé un nouveau genre sous le nom d'*abroma* pour cette espèce ; mais ils se sont trompés tous deux ; & l'aborma doit entrer dans la famille des mauves, & même dans la famille subordonnée des *Hibiscus*. Je le nomme *Hibiscus abroma fastuosa.*

Permettez-moi de vous faire observer combien les sexualistes se sont trompés en plaçant leurs genres artificiels dans leurs classes. La position des étamines de l'abroma le réunit à la monadelphie ; son tube est en cloche, coloré comme celui de la camelia, divisé à son extrémité en cinq lamelles, comme cela arrive presque toujours dans les malvacées, surtout dans les nouveaux genres de M. Cavanilles, *Assonia dombeya pentapetes.* M. Cavanilles a trop suivi Linné lorsqu'il a nommé ces lamelles des étamines stériles, ce qui est contraire à mes observations que les étamines stériles sont toujours courtes & mutilées. J'ai démontré dans ma dissertation sur la famille des mauves & sur quelques genres qui doivent entrer dans la monadelphie, que les genres *sisyrinchium*, *ferraria*, *celosia*, *gomprhena*, *passiflora*, *pancraticum*, *malpighia*, *melia*, *&c.* ont leurs étamines réunies par les filets, & que Linné a eu tort de les faire entrer dans d'autres classes (1), sur-tout dans sa gynandrie. M. Thunberg a vu que son précepteur l'avoit bien trompé avec cette classe, puisqu'il

(1) On a déjà fait cette observation dans les Mémoires de l'Académie de Montpellier, & on démontre le sisyrinchium & la ferraria avec les étamines réunies depuis plusieurs années au Jardin du Roi. *Note des Rédacteurs.*

avoit placé dans sa première édition de 1737 le style sous le germe, erreur qui étoit d'autant plus considérable que cet auteur formoit sa nouvelle méthode sur la connoissance de ces parties. Il l'a voulu supprimer ; mais comme il a voulu ménager les mânes de son illustre maître, il a toujours manqué la nature : car il existe des plantes vraiment gynandriques, & cette classe doit rester aussi long-tems qu'on se servira d'une méthode prise du nombre & de la position des étamines.

Revenons aux genres artificiels, & permettez-moi de vous dire mon sentiment sur la première dissertation de M. Cavanilles relative au genre des *Sida*. Nous savons que dans la famille des malvacées les parties des fleurs se ressemblent beaucoup ; mais qu'il y a très-souvent dans les fruits des différences considérables. Linné a négligé tous ces caractères, & n'a formé ses divisions que sur le calice ; mais sa forme est trop inconstante pour former sur lui des genres artificiels, ou comme il lui a plu de le croire, des genres naturels. Son genre des sida en fournit une preuve évidente. Il lui donne pour caractère distinctif dans son *Systema plantarum* d'avoir plusieurs capsules monospermes, tandis que les *Malvindes* de Dillenius, genre que Linné a mal-à-propos aboli, ont seules ce caractère. On trouve dans le port, dans les péduncules & dans la corolle, des caractères suffisans pour former la famille naturelle des sida subordonnée à la grande famille des mauves : mais on doit se servir de plusieurs caractères dans les parties de la fructification pour établir les véritables genres artificiels qui doivent entrer dans cette famille. M. Cavanilles a séparé du genre des sida de Linné ses *Anoda pallava solandra* ; mais par la même raison il auroit dû faire un plus grand nombre de genres. Ce n'est pas que je cherche à diminuer le mérite des Ouvrages de M. Cavanilles ; au contraire je fais grand cas de ses connoissances botaniques : mais il me paroît qu'il a eu tort de fonder ses subdivisions sur le nombre des semences. Une multitude de choses peut influer sur la vivification des semences, & il est rare que toutes celles qui sont contenues dans un ovaire viennent à maturité ; mais nous voyons dans la forme des fruits qui contiennent ces semences des caractères surprenans dont on peut se servir pour constituer des genres. On voit que M. Cavanilles étoit pénétré de cette idée ; mais je suis fâché qu'il n'ait pas appliqué ces mêmes principes uniformément par-tout, comme on doit l'exiger d'un botaniste philosophe.

Je ne suis pas content des caractères de son genre *Anoda*. Il dit : *Fructus capsula unica*. S'il avoit fait avec soin l'anatomie de ce fruit, & comparé la figure de Dillenius, il auroit vu qu'il s'est trompé. L'*Anoda* a des capsules monospermes composées de trois parties : la première est le réceptacle commun, la seconde des petites lamelles qui en sortent, la troisième une demi-capsule, *capsula dimidiata*, qui contient la semence. Ces demi-capsules à qui j'ai donné le nom de *clavicules*, ont en bas une prolon-

gation aculeïforme qui entre dans un trou du réceptacle & les lie ensemble. Ainsi la capsule monosperme est composée de la partie extérieure du réceptacle, des deux lamelles qui en sortent & de la clavicule, & cette construction est trop frappante pour ne pas constituer un genre artificiel. L'espèce qui y entre se nomme, suivant moi : *Sida anoda levateroides.* Mais pourquoi M. Cavanilles néglige-t-il le caractère frappant de son *Anoda hastata*, N°. 83, dont la clavicule est double & se sépare naturellement. Je nomme ce genre *Cavanillea* & l'espèce *Sida Cavanillea hastata.* Pourquoi cet auteur a-t-il négligé le caractère du *Sida morifolia*, N°. 7? Ses cinq capsules monospermes sont formées par la réunion du réceptacle & de la clavicule, mais d'une manière différente que dans l'*Anoda* & la *Cavanillea* : leur structure plus simple demanderoit une figure. J'ai nommé ce genre *Lamarckia* & l'espèce *Sida Lamarckia morifolia.*

Passons à son nouveau genre *Palaua.* Son caractère est le même que celui du *Malacoides*, Tourn. genre que le grand changeur de nom, Linné, a nommé *Malope* sans y rien ajouter du sien. Le caractère est bon; mais pourquoi M. Cavanilles ne parle-t-il pas dans ses dissertations du *Napæa clayt.* dont les capsules sont fermées comme celles du *Palaua*, & sont verticillées autour du réceptacle? La différence consiste donc en ce que le *Palaua* a un réceptacle arrondi sur lequel les capsules sont rapprochées (*congestæ*), & que le *Napæa* a le réceptacle alongé & ses capsules rangées en verticilles. Mais si un réceptacle arrondi est suffisant pour engager M. Cavanilles à faire un nouveau genre, pourquoi a-t-il négligé le bon genre *Malvinda* de Dillenius dont les capsules sont ouvertes supérieurement par une petite fente? Toutes les espèces qui le composent ont été réunies par cet auteur à son genre des *Sida.* Ainsi il a eu tort de faire son nouveau genre de *Palaua* où il étoit contraint par ces mêmes vues philosophiques de conserver les genres de *napæa* & *malvinda.* Quant à moi je ne trouve aucun autre expédient.

Ces mêmes vues philosophiques auroient dû engager M. Cavanilles à retravailler son espèce *Sida periplocifolia*, *page* 26. Chaque capsule contient trois graines. La partie inférieure de chaque capsule est triangulaire; ses côtés sont fortement réunis : elle contient une semence qui lui adhère assez fortement pour qu'on ne puisse pas l'ôter sans déchirure. La partie supérieure de la capsule s'ouvre en deux battans, & contient deux semences libres. On voit sans peine que la structure de ces deux parties est différente, & ce caractère est au moins aussi frappant que celui du *Palaua.* J'ai nommé ce genre *Wissadula*, & l'espèce *Sida Wissadula periplocifolia.*

J'ai à faire la même observation sur son troisième genre *Solandra.* Le caractère est juste; mais il auroit dû y faire entrer sa *Sida triquetra*,

N°. 54. Je la nomme *Sida solandra triquetra*, & la seconde *Sida solandra acerifolia*.

Il est à regretter que le nombre des semences ait écarté M. Cavanilles qui est un si bon observateur, de la véritable trame de la nature; car sans cette erreur il auroit vu que Linné a commis des fautes inexcusables lorsqu'il a supprimé les excellens genres artificiels de ses prédécesseurs pour nous donner son genre mesquin des sida, dont les caractères génériques, excepté le calice simple, ne quadrent avec aucune espèce. Le caractère de l'*Abutilon*, Tourn. Tab. 25, est frappant, & je vénère trop la nature & ses scrutateurs immortels, Tournefort & Dillenius, pour l'abandonner. Le caractère de ce genre est trop connu pour que je me donne la peine de marquer ses différences: j'observerai seulement que la fente qui ouvre chaque capsule ne la sépare pas entièrement: la partie inférieure est fortement réunie. Je ne trouve pas ce caractère dans la *Sida crispa*, Cav. N°. 65. Car quoique la figure extérieure représente au premier coup-d'œil les capsules des abutilons, on voit dès qu'elle est en maturité, qu'elle est simple & multivalve, & que les valves sont ouvertes dans toute leur longueur. Une autre différence est que chaque valve est composée de deux valves fortement réunies, qu'on peut séparer par l'art; mais qui ne se séparent jamais naturellement. Je me suis servi de ce caractère frappant pour former un nouveau genre que je nomme *Heritierea*, & l'espèce *Sida Heritierea crispa*. Je ne crois pas que cette espèce soit la même que l'*Abutilon vesicarium crispum floribus melinis parvis* de Dillenius; car cet auteur représente la capsule de sa plante applattie en dessus, & il étoit trop exact pour donner une figure qui ne fût pas conforme à la nature. Outre cela les dernières feuilles de l'*Abutilon*, Dill. Tab. V, *fig. 5*, sont sessiles ou courtement pédunculées.

Quant au caractère de l'*Heritierea*, on pourroit m'objecter que les capsules d'*Abutilon*, ou du moins de quelques espèces, ont une fente longue qui descend quelquefois jusqu'au bas, & qu'alors cette capsule paroît multivalve. J'ai, par exemple, une nouvelle espèce que je nomme *Abutilon odoratum* dont les capsules sont fendues jusques près de la base; mais si on examine avec soin cette capsule, on verra la grande différence qui existe entre l'*Abutilon odoratum*, & l'*Heritierea crispa*. Du réceptacle de la première espèce sort un filament qui fait adhérer la capsule; ce filament est entier jusqu'à la fente où il se divise en deux branches qui montent jusqu'au sommet. Ce filament & sa construction montrent que le réceptacle de l'*Abutilon odoratum* porte plusieurs capsules, tandis que l'*Heritierea* n'a qu'une capsule multivalve. Les mêmes vues philosophiques qui ont engagé M. Cavanilles à faire des *Solandra* un genre, nécessitent l'établissement du genre *Heritierea*, puisque les solandra sont distinguées par une capsule simple à cinq valves, & que l'heritierea a une capsule simple & multivalve.

Cela me meneroit trop loin de parcourir les autres trois dissertations de M. Cavanilles : je me propose de le faire dans une brochure allemande que je donnerai comme la seconde partie de ma famille des mauves. J'ai seulement voulu faire observer à une nation éclairée & qui doit se glorifier d'avoir donné le jour à l'immortel Tournefort, que les mêmes principes qui ont déterminé M. Cavanilles à faire plusieurs nouveaux genres, exigeoient qu'il en établît un plus grand nombre, autant qu'il y avoit de différences dans les parties de la fructification. Deux choses ont empêché cet auteur célèbre de le faire. La première, c'est qu'il a travaillé très-souvent sur des échantillons secs, ce qu'un botaniste doit éviter. Les échantillons des herbiers les mieux conservés peuvent peut-être servir pour le caractère des familles, mais ne suffisent pas pour le caractère des genres artificiels. Mais pour créer de tels genres le botaniste philosophe doit suivre les parties de la fructification dès leur formation jusqu'à leur maturité : il doit suivre constamment & répéter ses observations avec exactitude & scrupule jusqu'au moment où il sera sûr d'avoir pris la nature sur le fait. Chaque plante dont on n'aura pas examiné avec soin les parties de la fructification, restera une espèce inconnue dont on soupçonne la famille, mais que nous ne pouvons pas classer, ne connoissant pas son genre. Si on trouve ces principes trop sévères, on renverse toute philosophie.

La seconde chose qui a gêné M. Cavanilles dans l'établissement de nouveaux genres, est son attachement au systême de Linné qu'il ne paroît avoir jamais abandonné sans crainte. Un homme qui comme lui a tous les talens nécessaires pour lire le livre de la nature, ne doit pas se laisser mener à la lesse par un autre.

Chaque savant impartial qui voudra juger avec justice sera obligé de convenir que Tournefort & Dillenius ont été plus grands botanistes que Linné. Si on compare seulement le tome second des Institutions de Tournefort avec la nature, on sera surpris des grandes connoissances qu'il en avoit ; il les a seulement exprimées par des figures indéchiffrables pour la plus grande partie des faiseurs d'herbiers. Les Ouvrages de Tournefort ont répandu un grand jour sur la Botanique, science que Linné a obscurcie par ses genres prétendus naturels. Si Tournefort n'a pas connu les étamines, on peut le lui pardonner, parce que les lumières étoient moins avancées, & que ses recherches ne portoient pas sur ces parties. Mais il est impardonnable que Linné qui vouloit fonder un systême sur les organes de la génération ait méconnu le pistil & l'ait placé dans sa classe gynandrie sous l'*uterus*. Si Tournefort a séparé les arbres & arbrisseaux des plantes, Linné est tombé dans une plus grande erreur en formant ses classes *Monoecia*, *dioecia*, *polygamia*. Si Tournefort a peut-être multiplié les êtres en ajoutant les variétés, accusation qui n'est pas encore décidée, Linné est tombé dans une erreur plus marquée lorsqu'il a classé

de vraies espèces comme variétés, parce qu'il lui étoit plus commode de donner à la hâte un systême de la nature que de démêler les véritables caractères qui distinguent une espèce d'une autre. En effet, nos travaux botaniques actuels consistent à-peu-près à ressusciter des espèces que Linné avoit rejettées parmi les variétés. Nous appelons cela faire des progrès dans la science, tandis que ce n'est que corriger des erreurs & revenir au point d'où on étoit parti. Outre cela Tournefort étoit l'ami de la nature, son scrutateur indefesse & n'avançoit aucune idée hasardée: Linné au contraire ne se faisoit point de peine de nous dire des choses dont il ne s'étoit pas assuré. Il savoit au juste les pères & mères des bâtards des plantes; & sans avoir jamais fait des expériences sur cet objet, sans avoir produit aucun bâtard, sans savoir même si cela étoit possible, il nous a donné une longue liste de plantes hybrides: ce n'est que long-tems après que Koebreuter a prouvé & démontré la possibilité de ces écarts par ses expériences. Tout connoisseur qui comparera la nature & le *Genera Plantarum* de Linné verra la grande défectuosité de ce systême. Le climat d'Upsal étoit trop contraire au Pline du Nord, comme on se plaît de l'appeler; & nous qui vivons dans un climat plus doux, nous nous livrons trop à l'étude de ses Ouvrages, ce qui nous fait négliger la nature. Quant à moi je préfère d'étudier celle-ci, & je me trouve heureux de vivre sous un Prince magnanime & protecteur des sciences sous le gouvernement duquel je puis dire ce que je pense sans que cela nuise à ma fortune.

J'ai l'honneur d'être, &c.

Manheim, le 22 septembre 1788.

P. S. Je suis sûr à présent que des Botanistes éclairés ont compris sous le *Pentapetes phœnicea* trois espèces. La première est le *Dombeya phœnicea*, Cav. dont le pistil est supérieurement divisé en cinq autres pistils, que M. Cavanilles appelle mal-à-propos stigmates. La mienne qui est absolument monogyne, n'a pas le calice coloré intérieurement. La troisième espèce, que j'ai reçue de M. Otto Muller de Copenhague, a la capsule ornée de cinq valves & raboteuse. Quelle confusion!

OBSERVATIONS

Sur la culture & les usages économiques du Dattier;

Par M. DES FONTAINES, *de l'Académie des Sciences, &c.*

LE dattier qui est d'une si grande ressource sur les côtes septentrionales de l'Afrique, y croît presque par-tout indistinctement, mais on ne le cultive avec soin qu'au-delà de l'Atlas, parce que les chaleurs ne sont pas assez fortes le long de la côte pour en mûrir les fruits. Nous ne ferons point ici mention des caractères particuliers qui distinguent cet arbre si intéressant, il nous suffira d'offrir quelques observations sur la manière dont on le cultive en Barbarie, & sur ses divers usages économiques.

Toute la partie du *Zaara* voisine de l'Atlas & la seule de ce vaste désert qui soit habitée, ne produit que peu de bled; son sol sablonneux & brûlé par l'ardeur du soleil, se refuse presqu'entièrement à cette culture; on n'y recueille qu'une petite quantité d'*orge*, de *maïs* & de *sorgo*. Le dattier tient lieu de moissons aux habitans de ces contrées, & fournit presque seul à leur subsistance. Ils ont des troupeaux de moutons, mais comme ils sont peu nombreux, ils les conservent pour en avoir des laines; d'ailleurs la chair de ces animaux est aliment mal-sain dans les pays excessivement chauds, & ces peuples quoique grossiers ont probablement été conduits par l'expérience à connoître qu'il leur étoit salutaire de s'en abstenir.

Les dattiers sont plantés sans ordre à douze ou quinze pieds de distance les uns des autres dans le voisinage des rivières & des ruisseaux qui sortent des sables. On en voit çà & là des forêts dont quelques-unes ont plusieurs lieues de circonférence. L'étendue des plantations dépend ordinairement de la quantité d'eau qu'on peut employer pour les arroser; car les dattiers aiment beaucoup l'humidité. Toutes ces forêts sont entremêlées d'orangers, d'amandiers, de grenadiers, de vignes qui grimpent le long des troncs de dattiers; la chaleur est assez forte pour en mûrir les fruits, quoiqu'ils soient rarement exposés aux rayons du soleil.

On construit de distance en distance des digues le long des ruisseaux pour arrêter le cours des eaux, & pour qu'elles puissent se distribuer au milieu des dattiers au moyen de rigoles qui les y conduisent. Le nombre d'arrosages est fixé pour chaque particulier, & dans plusieurs cantons pour y avoir droit, les propriétaires sont obligés de payer une somme

annuelle en raison du nombre & de l'étendue de leurs plantations. On a soin de bien labourer la terre & d'élever une bordure autour de chaque pied du dattier pour que l'eau puisse y séjourner en plus grande quantité & pendant un espace de tems plus considérable. On arrose les dattiers de tems en tems dans toutes les saisons, mais particulièrement pendant les fortes chaleurs de l'été.

C'est ordinairement en hiver que l'on fait de nouvelles plantations de dattiers; pour cet effet on prend des rejettons de ceux qui produisent les meilleures dattes, & on les plante à peu de distance les uns des autres. Au bout de trois ou quatre ans, si ces rejettons sont bien soignés, ils commencent à porter des fruits, mais ces fruits sont encore secs, peu sucrés, & même sans noyau: ce n'est que vers la quinzième ou vingtième année qu'ils atteignent le degré de perfection dont ils sont susceptibles.

Les dattiers venus de semence ne produisent jamais d'aussi bonnes dattes que ceux qui sont provignés comme nous venons de le dire; elles sont toujours maigres & d'un mauvais goût. Ce n'est sans doute qu'à force de culture & après plusieurs générations qu'elles deviennent d'une bonne qualité.

Les dattiers qui ont été semés primitivement croissent avec rapidité, & l'on m'a assuré qu'ils portoient du fruit dès la quatrième ou cinquième année. On a soin de couper les feuilles inférieures des dattiers à mesure qu'ils s'élèvent, & on laisse toujours un bout du péciole de quelques pouces de longueur; ce qui donne un moyen facile pour grimper jusqu'au sommet. Ces arbres vivent très-long-tems, au rapport des arabes, & pour le prouver ils disent que lorsqu'ils ont atteint le terme de leur accroissement, *on n'y apperçoit aucun changement dans l'espace de trois générations humaines.*

Le nombre des femelles que l'on cultive est beaucoup plus considérable que celui des mâles, parce qu'elles sont plus profitables. Les organes sexuels des dattiers naissent, comme l'on sait, sur des pieds différens, & ces arbres sont en fleur dans les mois d'avril & de mai. Les arabes vont alors couper des rameaux mâles pour féconder les femelles. Ils font une incision dans le tronc de chaque rameau qui doit donner du fruit, & y implantent une tige de fleurs mâles, sans cette précaution les dattiers ne produiroient que des fruits avortés. Dans quelques cantons on secoue seulement les rameaux mâles sur les femelles. L'usage de féconder ainsi les dattiers est fort ancien, on le trouve décrit dans Pline avec beaucoup d'exactitude, *liv.* 13, *chap.* 4, où il traite des palmiers.

Il n'est presqu'aucune partie du dattier qui n'ait son utilité. Le bois, quoique d'un tissu assez lâche, se conserve pendant un si grand nombre d'années, que les gens du pays le disent incorruptible. Ils en font des poutres, des solives, des instrumens de labourage, &c. il brûle lentement, mais

mais les charbons qui résultent de sa combustion, sont très-ardens & produisent une forte chaleur.

Les arabes enlèvent l'écorce & les parties fibreuses des jeunes dattiers, & mangent la substance blanche qui est dans le centre; elle est nourrissante & d'un goût sucré. On la connoît sous le nom de moëlle de dattier. Ils mangent aussi les feuilles, lorsqu'elles sont encore tendres, avec le jus de citron; les anciennes sont mises à sécher, elles servent à faire des tapis & autres ouvrages de sparterie qui sont d'un usage très-fréquent, & dont on fait un commerce considérable dans l'intérieur du pays. Des côtés du périole dans l'endroit où il s'unit au tronc, se détachent un grand nombre de filamens déliés avec lesquels on fabrique des cordes, & que l'on pourroit convertir en toile.

On retire aussi du dattier une liqueur blanche connue sous le nom de lait. Pour l'obtenir on coupe toutes les branches du sommet d'un de ces arbres, & après y avoir fait plusieurs incisions, on les couvre de feuilles, pour qu'il ne soit pas desséché par l'ardeur du soleil. Le suc découle dans un vase adapté convenablement à une rainure circulaire pratiquée au-dessous de ces incisions pour le recevoir. Le lait de dattier a un goût sucré & agréable lorsqu'il est frais, il est rafraîchissant, & on le donne même à boire aux malades, mais il s'aigrit ordinairement au bout de vingt-quatre heures. On choisit pour cette opération de vieux dattiers, parce que la coupe des feuilles & la grande quantité de sucs qui découlent de l'arbre l'épuisent & le font souvent périr.

Les fleurs mâles du dattier ont aussi quelques usages; on les mange lorsqu'elles sont encore tendres, en y mêlant un peu de jus de citron. Elles passent pour aphrodisiaques; l'odeur qu'elles exhalent est peut-être cause qu'on leur attribue cette propriété.

Les dattiers sont d'un grand revenu pour les habitans du désert: quelques-uns de ces arbres portent jusqu'à vingt grappes de dattes; mais on a toujours soin d'en retrancher une partie, afin que celles qui restent puissent grossir davantage; on n'en laisse jamais plus de dix à douze sur les dattiers les plus vigoureux. On estime qu'un bon dattier rapporte, année commune, la valeur de 12 ou 15 liv. au propriétaire. Il se fait un commerce considérable de dattes dans l'intérieur du pays, on en envoie aussi une grande quantité en France & en Italie. C'est vers la fin de novembre qu'on en fait la récolte. Lorsque les grappes sont séparées de l'arbre, on les suspend dans des lieux bien secs où elles puissent être à l'abri des insectes.

La datte est un aliment sain & d'un goût très-agréable, sur-tout lorsqu'elle est fraîche. Les arabes la mangent pour l'ordinaire sans assaisonnement. Ils en font sécher & durcir au soleil pour les réduire en une sorte de farine dont ils font provision pour les voyages de long cours qu'ils entreprennent souvent au travers des déserts. Cet aliment simple

suffit pour les nourrir pendant long-tems. Les habitans du Zaara retirent encore des dattes une sorte de miel d'une saveur douce & sucrée; pour cet effet ils choisissent celles dont la pulpe est la plus molle, ils en remplissent une grande jarre percée d'un trou à sa base, & ils les compriment en les surchargeant d'un poids de huit à dix livres. La substance la plus fluide qui sort par le trou de la jarre est ce qu'ils appellent le miel de datte.

Les noyaux même, quoique d'une substance très-dure, ne sont point rejettés. On les donne à manger aux chameaux & aux moutons après les avoir broyés ou mis à ramollir dans l'eau.

Les dattiers, ainsi que les autres arbres cultivés, offrent une grande variété de fruits quant à la forme, la grosseur, la qualité, la couleur même. On en compte au moins vingt sortes différentes. Les dattes sont sujettes à la piqûre des vers, & elles se gâtent très-promptement dans les tems humides & pluvieux.

On voit d'après ce que nous venons d'exposer, qu'il n'est peut-être point d'arbre dans la nature qui offre des usages plus précieux & plus multipliés que le dattier.

SUITE DE L'EXAMEN

Sur la prétendue absorption du Charbon dans les vases clos;

Par M. le Comte DE SALUCES.

ADDITION.

CETTE vérité importante (savoir, que l'air ne souffre aucune absorption de la part du charbon) pouvant contribuer aux progrès de cette branche de la Physique mixte, & recevant un plus grand degré de lumière & d'étendue des ingénieuses expériences que nous en a données M. le Comte de Morozo, dans l'examen qu'il a fait de l'action du charbon sur les différens gaz, je crois qu'il est intéressant de rapporter ici l'extrait de ses résultats pour faire remarquer la différence des effets du charbon dans l'air & dans les fluides aériformes, & qu'on ne peut les confondre sans erreur, non-seulement parce que ces fluides sont dépourvus de la propriété pneumatique principale de servir à la respiration & à l'entretien du feu & de la flamme, mais encore parce qu'ils sont sujets à souffrir de

la part du charbon de véritables absorptions plus ou moins considérables, tandis que l'air n'en souffre aucune de bien sensible.

C'est donc ici le tableau des résultats de notre savant. La hauteur des tubes qu'il a employés a toujours été de 12 pouces au-dessus du niveau du vif-argent.

Dans l'air atmosphérique . . . . . l'absorption a été de		3 pouc.	6 lig.
Dans les gaz déphlogistiqués	Extrait du précipité rouge . . .	2	2
	du nitre	1	11
	de l'eau	2	1
Dans les airs phlogistiqués	Par la vapeur du soufre	3	7
	Par un mêlange de limaille de fer & de soufre un peu humectés	3	6
	Par le gaz du cinabre { natif . .	2	2
	Par le gaz du cinabre { artificiel	4	0
	Par la respiration { d'une souris	3	4
	Par la respiration { d'un lapin .	3	4
	Par la respiration { d'un moineau	3	4
	Par la respiration { d'un pigeon	3	5
	Dans le gaz alkalin	8	8
	Dans le gaz inflammable * des eaux croupissantes	6	0
	Dans le gaz inflammable martial	4	1
Dans les gaz acides	crayeux ou air fixe	11	0
	vitriolique, sulfureux, volatil . .	5	6
	nitreux	6	10
	marin	11	0
	hépatique	11	0
	du vinaigre radical	3	2
	de l'esprit de vinaigre	4	1
	du verd de gris	5	0
	du sucre	5	1
	spathique *	7	1

Les absorptions des fluides aériformes marquées d'une *, m'ont été obligeamment communiquées par l'auteur avec l'addition suivante, que je crois intéressant de publier.

« Je commencerai, dit-il, par rendre compte de deux expériences » sur l'absorption du charbon dans deux gaz que je n'ai pas encore » éprouvés (1). Les tubes, l'appareil, le poids du charbon, tout enfin

(1) Je les ai déjà ajoutés dans le tableau ci-devant.

» étant dans les mêmes circonstances que dans mes premières expé-
» riences (1).

» 1°. Dans le gaz acide spathique retiré avec l'acide vitriolique du
» spath fluor de Maurienne, le charbon a opéré une absorption de 7 pouces
» 1 ligne.

» 2°. Dans le gaz inflammable retiré des eaux croupissantes des égoûts
» de la ville, l'absorption a été de 6 pouces.

» Si l'on considère la différence qui passe entre l'absorption du gaz
» inflammable qu'on retire du fer par l'acide vitriolique, & celle que j'ai
» obtenue du gaz examiné, la première de 2 pouces & la seconde de 6,
» on aura encore par-là une preuve que ce dernier gaz est mêlé d'une
» grande portion d'air fixe qu'on peut évaluer par la précipitation de
» l'eau de chaux ou terre calcaire, & qui est cause que ce gaz donne une
» flamme grasse & léchante sans faire la moindre détonation.

» Après avoir éprouvé avec la même espèce de charbon l'absorption
» dans les différens gaz & dans les fluides aériformes, j'ai voulu examiner
» la différence des absorptions que les charbons des différentes espèces de
» bois auroient données dans l'air atmosphérique.

» Les charbons que j'ai soumis à l'expérience étoient de hêtre, de
» saule, d'aulne, de coudrier, de sarment de vigne, & pesoient une
» demi dragme, comme je l'ai vérifié avec la plus grande exactitude.
» J'ai été obligé de m'en tenir à ce poids, parce qu'on ne peut avoir du
» charbon de vigne en gros morceaux. Je passois les charbons embrasés
» sous le mercure. Les tubes de cristal étoient d'un pouce de diamètre &
» de 12 pouces de hauteur.

» Les résultats obtenus sont marqués dans le tableau ci-après : la
» première des deux colonnes indique l'absorption qu'on a eue un quart
» d'heure après l'expérience, & l'autre celle que l'on a observée vingt-
» quatre heures après, vu que l'absorption a continué jusqu'à ce tems-là.
» Elle n'a pas cependant excédé une ligne.

Tableau des absorptions que j'ai eues par les différens charbons.

Qualités des charbons employés.	*Absorptions.*			
	Après un quart d'heure.		*Après 24 heures.*	
De hêtre	2 pouc.	3 lig.	2 pouc.	4 lig.
De saule	2	2 ½	2	3 ½
D'aulne	2	1 ½	2	2 ½
De coudrier	1	11	2	
De sarment de vigne	1	7	1	8

(1) J'en ai fait mention avant l'exposition du tableau.

» Les conséquences que j'ai tirées de mes premières expériences m'ont » fait entrevoir que le charbon faisoit une plus grande ou plus petite » absorption en raison directe de l'acide contenu dans le gaz & inverse » du phlogistique. D'où il suit que le charbon qui contient plus de » phlogistique, doit moins absorber.

» Les expériences qu'on a faites sur la composition des différentes » poudres à canon, démontrent aussi que les charbons qui contiennent » plus de phlogistique sont les meilleurs. Or, dans la pratique de la » composition des poudres à canon on a reconnu qu'il suffisoit de » changer la qualité du charbon sans varier les doses des composans pour » obtenir les poudres de différentes bontés & dans l'ordre suivant.

» La première qualité s'obtient avec le charbon de vigne.

» La seconde avec celui de coudrier.

» La troisième avec celui d'aulne & de saule.

» La quatrième enfin avec du charbon de hêtre qui donne de la » mauvaise poudre. C'est pour cette raison que l'on ne s'en sert pas, non » plus que de celui de châtaignier & de chêne.

» La parfaite analogie de mes expériences avec les résultats dans la » pratique, me paroît donner un grand poids à mon sentiment.

» Je n'ai plus suivi ces expériences : je vois cependant qu'il seroit » intéressant de les répéter sur les différens gaz. Si vous croyez, mon » cher Confrère, qu'elles puissent mériter d'être publiées, je les livre » entièrement à votre disposition ».

Les résultats de notre savant, que je viens d'exposer sous les yeux des physiciens, me paroissent mettre hors de toute contestation, ce que j'ai avancé par rapport au peu de confiance qu'on doit avoir dans ces sortes d'appareils, & à l'inabsorption de l'air par le charbon, & ce que j'ai prouvé ailleurs, savoir :

1°. Que l'air élémentaire entre dans toutes les combinaisons auxquelles on a donné le nom d'air ou de gaz, quoiqu'en différentes quantités, & dans des états aussi différens, c'est-à-dire, de simple association, d'aggrégation, ou de combinaison plus ou moins intime en vertu d'une neutralisation plus ou moins exacte.

2°. Qu'il est visible qu'on ne peut se dispenser de distinguer d'abord en trois classes les fluides aériformes, ceux qu'on doit regarder comme de véritables airs, c'est-à-dire, qui sont exclusivement propres à la respiration & à la conservation de la flamme : ceux qui ne sont que *les résultats de l'air gâté par l'association des émanations étrangères*, capables de les rendre impropres à la respiration, & qui ne forment que des aggrégations plus ou moins foibles : ceux enfin *où l'air se trouve en très-petite quantité & dissous avec les débris volatils des substances dans les vapeurs qui s'élèvent des fluides employés.*

Ainsi ce sont l'air déphlogistiqué & l'air atmosphérique qui forment la

première classe, & ils ne diffèrent que par leur plus ou moins grande pureté. Les airs gâtés par différentes émanations entrent dans la seconde classe, & peuvent se diviser en deux ordres, en airs simplement infectés par des émanations subtiles concrètes, différemment distribuées, & soutenues dans le fluide atmosphérique, & en airs surchargés d'exhalaisons formées par des vapeurs humides aériformes tenant en dissolution des particules solides plus ou moins délétères. On doit comprendre encore dans cette dernière classe les émanations *des cinabres natif & artificiel; l'air gâté par la respiration, par l'association des vapeurs humides du soufre & du fer, par celles du soufre seul, des bougies, des eaux croupissantes, par les hépatiques, les alkalins volatils*, dont ceux qui sont gâtés par les vapeurs inflammables *des eaux croupissantes, par les hépatiques & les alkalines*, forment un ordre différent qui semble les amener à la troisième classe qui comprend tous les fluides volatils produits par l'emploi des acides auxquels on peut donner le nom de gaz pour plus de clarté.

Cette division se présente à la seule inspection des résultats, pendant que la considération plus réfléchie sur la nature des miasmes vaporeux, *des eaux croupissantes, des hépatiques, & des alkalis volatils ou ammoniacaux caustiques*, paroîtroit nous donner de très-fortes présomptions de l'existence, sinon d'un acide bien caractérisé, du moins du principe d'acidité, non-seulement par la conformité de ces résultats, mais encore par ce qu'on peut déduire des expériences du savant M. Volta sur les airs des marais, de celles du célèbre M. Kirwan sur les vapeurs hépatiques, & de celles dont j'ai rendu compte, par rapport à l'alkali volatil caustique. Mais malgré des présomptions si solides, je ne me permettrai pas de les confondre avec les vapeurs aériformes acides, jusqu'à ce qu'on détermine exactement par une analyse qui est à desirer la nature de leurs principes constituans.

Mais les gaz acides, l'alkalin ou ammoniacal, l'hépatique & le gaz des eaux croupissantes, sont ceux qui ont donné les plus fortes absorptions, comme l'observe notre illustre Confrère: indépendamment même de l'élévation du mercure qui doit être assignée à la diminution de l'air contenu dans les capacités & dans le vif-argent, diminution qu'on ne peut éviter dans ces procédés, & que j'ai démontré n'être pas une véritable absorption. Or, il est aisé de reconnoître que ces gaz sont surchargés d'humidité, & que les molécules étrangères y sont en dissolution avec la partie phlogistique très-concentrée des substances qu'on y traite: il n'est donc pas étonnant que le charbon dont les pores sont vides donnant accès, & reprenant les parties de l'air qui sont en contact avec lui, procure la décomposition de ces foibles combinaisons aériformes, en facilitant la condensation des particules fluides, & par-là la précipitation des molécules solides qui concourroient à cette aggrégation accidentelle. Cette

introduction au reste de l'air dans les pores du charbon vient aussi d'être remarquée (1) par les savans MM. Kirwan & de la Métherie.

L'absorption des airs gâtés par les émanations est moindre, parce que ce n'est-là qu'une interposition des particules des substances qui s'élèvent dans l'air, & qu'il ne peut se former de combinaison aussi exacte, ni même l'air ambiant contenir un aussi grand nombre de parties étrangères. L'énergie de ces émanations n'étant pas assez vive pour qu'elles puissent se substituer aux parties de l'air en les chassant comme font les émanations humides ou gazeuses, puisqu'elles agissent d'autant plus lentement qu'elles sont plus lourdes, & que d'ailleurs le véhicule aqueux est incontestablement moins abondant; ce qui me justifie sur la différence que j'établis entre ceux-ci & les airs corrompus par les émanations vaporeuses.

3°. De ces mêmes résultats de M. le Comte, il me paroît encore démontré que les gaz sont visiblement le résultat des substances exposées à l'action réciproque de la force particulière qui distingue & qui caractérise ces miasmes dissous, & pour ainsi dire, fondus avec les parties pneumatiques d'une atmosphère plus ou moins considérable, de manière que l'air qui est le milieu spécifique de ces combinaisons se fait toujours une plus ou moins petite partie du total, à la différence des airs gâtés, où l'air lui-même se trouvant dans un rapport incomparablement plus grand avec les émanations subtiles concrètes & avec les vapeurs, forme la partie la plus considérable de la nouvelle atmosphère, & où il est, je le répète, important de distinguer les airs infectés par la seule interposition des molécules étrangères solides, & ceux qu'on pourroit nommer corrompus par la dissolution des particules solides dans les vapeurs humides & disséminées d'une manière plus insensible & uniforme entre les parties qui composent l'atmosphère pneumatique.

C'est de-là que l'on connoît combien on se trompe en confondant les fluides aériformes avec l'air que nous respirons, soit à cause que celui-ci n'est pas exempt de mêlange, & que néanmoins les animaux y vivent, soit parce que ces fluides ont plusieurs propriétés communes avec l'air, puisqu'en examinant cette question avec la circonspection qu'exige l'exactitude philosophique, on ne peut pas plus regarder le rapport de ces fluides aériformes comme comparable avec celui qui constitue l'atmosphère, que ne le feroit l'eau avec toutes les substances liquides; la transparence & l'élasticité ne formant pas des caractères distinctifs & absolus, mais plutôt des accidens capables de modifications relativement à la ténuité & à la distribution de leurs parties constituantes.

---

(1) *Experimenti sull' Aria epatica*, page 15, traduit en italien par un savant anonyme, & imprimé à Turin. *Journal de Physique*, *avril* 1787.

Cette vérité, sur-tout par rapport à l'élasticité, découle naturellement des expériences même du célèbre M. Priestley (1), & sur le son excité dans ces atmosphères gazeuses, sujet qui vient d'être traité par M. Pérolle, docteur en Médecine de Montpellier, dans un Mémoire adressé à l'Académie, & qui est une suite de celui qu'il donna en 1781 à celle de Toulouse, puisqu'il résulte des expériences de ces savans physiciens, que la propagation des sons, de même que leur intensité, est considérablement diminuée dans ces fluides aériformes, tandis que la première est plus prompte, & la seconde plus grande dans les airs déphlogistiqués & nitreux que dans l'air commun. Ce qui prouve que l'élasticité dans les gaz n'est peut-être qu'en raison inverse des parties non-pneumatiques. Car ces fluides étant composés de beaucoup de parties aqueuses qui ne soutiennent l'état aériforme que par leur association avec le phlogistique, & le principe salin, où les autres molécules se trouvent dissoutes avec les parties atmosphériques, il n'est pas étonnant que la propagation & l'intensité des sons se trouvent autant diminuées qu'il y a dans la constitution de ces fluides une plus grande quantité de parties non-élastiques, telles que les parties aqueuses. Le gaz nitreux au contraire n'est pas dans le même cas, parce qu'il contient le moins de parties aqueuses possibles, n'étant que la combinaison de l'acide puissamment concentré avec la partie la plus volatile du phlogistique, déjà réduit lui-même aussi à une très-grande concentration. D'où il suit que ces modifications paroissent être en raison de la quantité du principe aqueux qui entre dans la constitution gazeuse, plutôt qu'en raison directe des densités, ou inverse du phlogistique (2).

Si l'on n'avoit pas de bonnes raisons pour soupçonner que l'air déphlogistiqué, quoique porté à un degré de pureté relative très-grande, ne peut pas être regardé comme parfaitement pur & tout-à-fait exempt de principes non-pneumatiques, on pourroit prendre son absorption apparente pour la mesure de la diminution des atmosphères des vases clos que nous avons remarqué être inévitable, & en la retranchant de chaque absorption particulière, on auroit pour l'air commun la quantité des parties étrangères dont il seroit infecté dans les airs gâtés, & la quantité d'air qui entreroit dans chaque combinaison vaporeuse ou gazeuse.

(1) Observ. sur différentes branches de la Physique, part. III, page 355.

(2) Les ingénieuses expériences de M. de la Métherie, *loc. citat.* confirment encore merveilleusement toutes ces assertions, & en effet il conclut en ces termes : *Les airs s'introduisent aussi dans ce charbon ainsi éteint. Mais leur absorption est accompagnée de circonstances auxquelles on ne sauroit faire trop d'attention. Il paroît que ce vuide qui existe dans le charbon ne peut absorber qu'une assez petite quantité de certains airs, tandis qu'il absorbe plusieurs fois son volume de certains autres. Mais ils sont pour lors dénaturés. Ce qui indique combinaison.*

Mais

Mais j'ai déjà remarqué combien il est facile de se convaincre que l'air pur, même celui du nitre que notre savant a reconnu plus pur que ceux du précipité & de l'eau, n'est cependant pas parfaitement dépouillé de principes étrangers.

1°. A cause des différens degrés de pureté auxquels on peut réduire ces airs, sans qu'il y ait un *maximum* auquel on puisse se rapporter.

2°. Parce qu'il est visible que dans les absorptions obtenues par notre savant il y a des différences remarquables qui démontrent non-seulement cette différence de pureté, mais invinciblement encore que l'on doit assigner ces différences dans les absorptions aux parties étrangères à l'air vraiment tel.

3°. Parce que dans les circonstances les plus uniformes & absolument identiques, l'air commun souffriroit de la part du charbon une absorption absolue moins considérable, puisqu'en calculant même les parties pneumatiques dont l'air atmosphérique est composé pour un tiers du total, cette partie ne seroit sujette à aucune absorption de la part du charbon, pendant que l'air déphlogistiqué y seroit plus ou moins exposé: ce qui me paroît suffisant pour prouver incontestablement son impureté.

En effet, puisque suivant la comparaison que MM. Priestley, Lavoisier, Fontana, Schéele & tant d'autres illustres physiciens en ont faite avec l'air commun, il résulte que la partie pneumatique, c'est-à-dire, l'air vraiment tel n'entre peut-être pas même pour un tiers dans sa constitution, & que la partie absorbée par le charbon dans l'air commun est dans ces circonstances assez constamment de 42 lignes, il n'y en a que 14 que nous puissions regarder comme de l'air vraiment tel, le reste n'étant, suivant ces physiciens, que le résultat des parties étrangères qui entrent dans le volume atmosphérique. Mais l'air déphlogistiqué le plus pur, suivant le tableau, a souffert une absorption de 23 lignes. Donc si on retranche les 14 lignes auxquelles se réduit dans ces mêmes circonstances la partie pneumatique de l'air commun, il est évident que cet air déphlogistiqué contient encore au moins 9 lignes qui ne sont pas de l'air. Or, en retranchant des 23 lignes de l'absorption de l'air déphlogistiqué tiré du nitre les 9 lignes dont nous venons de parler, on réduiroit l'absorption, de même que pour l'air commun, à 14 lignes, lesquelles pourroient exprimer par une approximation assez plausible la quantité inévitable des défauts de cette méthode. C'est d'après ces principes que je développerai l'usage important que l'on peut faire des résultats dont notre illustre confrère a rendu compte dans son tableau pour déterminer l'infection des airs gâtés, & la quantité d'air que contiennent les fluides aériformes dans lesquels il a employé le charbon.

Au reste, les altérations qu'éprouve cet air, ainsi que les gaz de la part du phosphore & du foie de soufre par leur séjour, de manière à diminuer sa pureté & à purifier au contraire les autres, comme l'a fait voir M. le Comte de Morozzo, me paroissent nous convaincre toujours

plus que cette association plus ou moins intime de matière non-pneumatique dans l'air déphlogistiqué n'est pas douteuse, & que la nature de ces parties étrangères ne peut être que le débris du même principe qui en se transportant des menstrues dans les parties constituantes des métaux, & en s'y combinant, les a réduites à l'état de chaux, & a ensuite essuyé une décomposition plus complette dans le tems que ces chaux ont repassé à l'état métallique; il est visible que ce principe ne peut être que celui de causticité, c'est-à-dire, le développement & la séparation des rudimens qui avoient concouru à cette neutralisation.

Il n'y a dès-lors rien de plus naturel que de voir réduire en eau des atmosphères aériformes, lorsqu'on en mêle de celles qui ont entr'elles quelqu'action réciproque par la prépondérance de l'affinité de quelque principe constituant de l'autre, sans que cela prouve la décomposition de l'air en eau, puisqu'il me paroît qu'on ne peut en déduire en bonne dialectique que la possibilité d'une combinaison, où l'humidité même abondante peut acquérir la propriété de se soutenir dans un état d'élasticité & de transparence capable de simuler le fluide que nous respirons en vertu de l'affinité qu'elle acquiert avec le phlogistique porté à une très-grande concentration, ainsi qu'il se trouve, par exemple, dans les substances métalliques, effet qui doit cesser aussi-tôt qu'une nouvelle substance de même nature vient l'enlever, comme il arrive dans la combinaison des airs inflammable & déphlogistiqué qui se trouvent dans ces circonstances.

M. le Comte de Morozzo nous fournit encore l'occasion de prouver l'exactitude de cette idée par l'observation qu'il donne de l'humidité qui s'est manifestée en gouttes dans le récipient plein de gaz inflammable où il avoit suspendu un morceau de foie de soufre (1), & qui fut encore plus manifeste dans le nitreux (2), puisque l'amélioration de ces deux gaz ne sauroit être attribuée qu'à leur décomposition, comme le prouvent assez bien les cristallisations qu'il reconnut sur les deux morceaux de soufre.

Mais en revenant à l'usage des résultats de M. le Comte pour être à l'abri de tout reproche, il nous faudroit faire attention à la différence que doit avoir produit le volume du charbon introduit, puisqu'on ne peut contester qu'il doit nécessairement avoir occupé la place d'autant d'air, & augmenté d'autant l'absorption apparente. Mais nous croyons pouvoir la négliger, parce que selon son observation, après l'introduction d'un second charbon, l'absorption produite par les autres étoit à-peu-près constamment de 9 à 10 lignes, ce qui peut compenser, suivant M. le

(1) *Mem. della Societa italiana*, tome 3, page 429.
(2) *Ibid.* page 430.

Comte, la quantité nouvellement introduite dans les pores vides du charbon, cette compensation nous dispense de tenir compte de ce volume.

Or, d'après ce que nous venons de remarquer par rapport à la quantité vraisemblable de parties pneumatiques qui peuvent entrer dans la constitution de l'air commun qui seroit peut-être encore un peu trop forte à $\frac{1}{7}$ du total, mais que je préfère d'adopter pour éviter tout reproche, la partie pneumatique dans un air déphlogistiqué, tel que ce ui dont il est ici question, ne seroit à-peu-près que de $\frac{1}{9}$. Mais il me paroît hors de contestation que ce ne sont que les parties étrangères qui produisent la variation dans la hauteur du mercure: donc nous pouvons regarder cette quantité pneumatique de l'air déphlogistiqué en question comme la mesure & l'expression de l'imperfection inséparable de ces appareils pneumato-chimiques, de manière qu'en la retranchant de chaque absorption particulière du tableau, nous aurons, non-seulement l'absorption réelle du charbon dans chacun des fluides aériformes où il a été introduit, mais encore la quantité des parties étrangères dont l'air aura été infecté dans les airs gâtés, & la quantité d'air à-peu-près qui étoit contenue dans chaque fluide gazeux; & c'est ce que je présente dans le tableau qui suit, en réduisant les pouces en lignes pour plus de facilité.

Je crois néanmoins nécessaire de rapporter auparavant l'importante observation de M. le Comte sur la diminution de l'absorption que produit le charbon dans les fluides gazeux à mesure qu'ils sont moins récens. Ce qui nous apprend que ces fluides élastiques déposent par le seul repos une plus ou moins grande quantité de leurs parties constituantes; ce qui s'accorde très-bien avec l'observation que j'ai faite, & qui n'aura pas échappé à l'attention de tant d'autres, de la diminution aussi de ces mêmes fluides lorsqu'on les garde dans des vessies (1) ou dans des récipiens. Cette diminution étant même d'assez grande considération, lorsque joint à la longueur du tems qu'on les conserve, on leur fait subir un certain degré de froid par lequel peut se faire la condensation d'une plus ou moins grande quantité des parties qui sont entrées dans leur constitution, observation qui me paroît assez importante pour ramener les idées à une plus grande exactitude. En attendant voici les résultats que je crois pouvoir tirer des travaux de M. le Comte de Morozzo.

---

(1) Je ne sais si la perméabilité des vessies ne réveillera pas des soupçons contre l'exactitude de mon observation. Mais l'effet du charbon & la diminution dans les récipiens de verre pourront peut-être me mettre à couvert de reproches.

Tableau de l'absorption du Charbon dans les airs gâtés par les émanations qu'on pourroit nommer sèches.

Absorption apparente.	*Absorption réelle ou mesure de l'infection de l'air enfermé.*	*Rapport.*
Les émanations du cinabre natif . . . . . 26 lig.	12 lignes	$\frac{12}{26}$ lig.
artificiel 48	34	$\frac{17}{72}$
La respiration d'un pigeon . 41	27	$\frac{3}{8}$
d'un moineau . . 40	26	$\frac{13}{72}$
d'un lapin . . . 40	26	$\frac{13}{72}$
d'une souris . . . 40	26	$\frac{13}{72}$
Les vapeurs du fer & du soufre humectés 42	28	$\frac{7}{36}$
du soufre 43	29	$\frac{29}{144}$
d'une bougie . . 44	30	$\frac{5}{24}$

Tableau de l'absorption du Charbon dans les airs gâtés par des exhalaisons vaporeuses ou humides.

Absorption apparente.	*Absorption réelle ou mesure de l'infection de l'air enfermé.*	*Rapport.*
Les vapeurs inflammables des eaux croupissantes . . . 72 lig.	58 lignes	$\frac{29}{72}$ lig.
alkalines . . . 104	90	$\frac{5}{8}$
hépatiques . . . 132	118	$\frac{59}{144}$

Tableau de l'absorption du Charbon dans les fluides aériformes acides.

	Absorption apparente.	*Absorption réelle* (1).	*Rapport en nombre.*
Dans le gaz marin	132 lig.	118 lignes.	26 $\frac{11}{12}$ lig.
crayeux ou air fixe ...	132	118	26 $\frac{11}{12}$
spathique	85	71	73 $\frac{71}{144}$
vitriolique sulfureux volatil	66	52	92 $\frac{13}{18}$
nitreux	82	68	76 $\frac{17}{18}$
saccharin	61	47	97 $\frac{97}{144}$
végétal du verd-de-gris .	60	46	98 $\frac{46}{72}$
de l'esprit de vinaigre .	49	35	109 $\frac{109}{144}$
du vinaigre radical ...	38	24	120 $\frac{1}{6}$
inflammable martial ..	25	11	133 $\frac{133}{144}$

L'examen de tous ces résultats nous fait connoître :

1°. L'importante différence qui se trouve dans les infections produites par les émanations plus ou moins accompagnées de vapeurs humides capables d'en procurer une plus exacte & plus imperceptible distribution entre les autres parties qui servent à former les nouveaux fluides.

2°. La différence d'activité & de puissance que le phlogistique peut porter dans ces produits suivant l'état dans lequel il y est combiné.

3°. Que ce n'est pas tant à cause d'une trop petite quantité de parties pneumatiques que les gaz sont malfaisans & mortels, que par la nature vénimeuse & délétère de quelque principe qui s'y trouve assez foiblement combiné. Mais quel sera le principe qui pourra avoir tant d'énergie & d'activité ? sera-ce un seul, ou y en aura-t-il plusieurs ?

La malfaisance générale du plus ou moins de ces fluides factices & leur multiplicité pourroient nous porter à croire qu'il y a plusieurs de ces principes. Mais nous n'en avons que trois de constans, c'est-à-dire, qui se trouvent dans toutes les combinaisons, savoir, l'air, l'eau & le phlogistique, les autres molécules étant variables.

Or, l'air ne sauroit être que le milieu destiné à recevoir & à favoriser ces nouveaux produits, ainsi que l'eau est le milieu qui favorise les combinaisons salines fixes. L'élément aqueux ne paroît être que le véhicule par lequel ces rudimens peuvent s'élever dans le fluide atmosphérique, se rapprocher, & par une espèce de dissolution s'amalgamer entr'eux avec

(1) Les lignes de cette seconde colonne étant soustraites des 144 de la capacité donnent l'air contenu dans chaque gaz & exprimé dans la colonne troisieme.

lui, & prendre ainsi une aggrégation aériforme qui n'est qu'un état forcé & contre nature. D'ailleurs, les parties élémentaires de l'air & de l'eau ne sont pas susceptibles de perversion, quand même leur conversion réciproque seroit invinciblement démontrée. Ce ne pourra donc être que le phlogistique qui sera capable de produire des effets aussi extraordinaires. Mais puisque ce n'est qu'à la suite des altérations qu'il éprouve de la part des menstrues & du feu, qu'il passe à l'état aérien avec les autres émanations, ses caractères & son activité seront en raison du degré d'altération qu'il aura soufferte de leur part, de manière qu'il produira différens effets dans ses états différens.

D'ailleurs, c'est-là ce que j'ai fait connoître dans mes travaux sur l'air déphlogistiqué, insérés dans le tome de l'Académie pour les années 1784 & 1785, savoir, l'énergie & l'activité de ce principe secondaire suivant l'état où il se trouve dans la combinaison des parties qui forment différens corps solides & fluides, de sorte que c'est à son association avec les principes pneumatiques aqueux ou terreux qu'on doit attribuer les propriétés caustique, acide, alkaline, de même que les modifications ignifères qu'acquièrent ces mêmes corps en raison de la plus ou moins grande quantité & de l'intensité des rudimens du phlogistique, devenus libres par une décomposition plus ou moins complette & associés à ces mêmes principes.

C'est ce qui me paroît assez plausible, puisque la présence du principe caustique dans l'air que j'ai retiré par l'extinction de la chaux vive est évidemment démontrée par les effets qu'il produit sur les vessies, de même que dans la couleur rouge qu'acquièrent les chaux métalliques, suivant les travaux du savant Wiegleb, les propriétés & les caractères que prend l'alkali volatil développé par la chaux vive, la propriété dissolvante de l'or qui revient à l'acide marin de l'association des vapeurs alkali-volatiles caustiques, & un grand nombre d'autres circonstances & de phénomènes dont j'ai rendu compte, ne me paroissent laisser aucun doute sur les différentes propriétés attachées aux différentes modifications du phlogistique. D'ailleurs, je ne dois pas négliger non plus de faire remarquer, à l'honneur de notre illustre Confrère, qu'on peut tirer de ses expériences sur les phosphores plongés dans les gaz, des inductions & même des preuves de l'exactitude de cette opinion.

Je finirai donc ce Mémoire par une réflexion qui me paroît essentielle pour le développement des idées que j'ai sur cet important sujet, & que j'ai cru devoir rectifier d'après de nouvelles expériences, & d'après un examen moins précipité de mes travaux & de ceux de tant de célèbres physiciens.

L'air le plus pur que nous connoissions n'étant donc pas parfaitement exempt de mêlange, & ayant néanmoins la plus forte tendance à se saisir & à se combiner avec le principe inflammable ou phlogistique, il est

tout-à-fait naturel de conclure que cette force sera au plus haut degré possible dans l'air que j'avois nommé *élémentaire* (1), savoir, le principe pneumatique par excellence.

Mais j'ai déjà fait remarquer que l'affinité ou la tendance d'un principe à se saisir de quelqu'autre, ne peut avoir lieu qu'en raison du défaut de ce principe, ce qui exprime l'indigence du premier : donc l'air élémentaire sera, non-seulement le principe le plus dépouillé de phlogistique dans quelqu'état qu'on le suppose, mais s'il étoit permis de hasarder une conjecture, je présumerois que le principe pneumatique pur est par lui-même le plus froid possible, & la cause de cette sensation plus ou moins vive suivant les circonstances qui déterminent son action, & est par-là plus propre à se modifier par des combinaisons avec le phlogistique, & à exciter la sensation opposée de la chaleur ; ainsi, que l'on est fondé à croire que l'état fluide de l'eau n'est point son état naturel.

LETTRE

DE DOM SAINT-JULIEN,

Bénédictin de la Congrégation de Saint-Maur, Professeur Emérite de Philos. & Mathém. de l'Académie de Bordeaux,

A M. DE LA MÉTHERIE,

Sur une nouvelle Machine électrique.

MONSIEUR,

J'ai l'honneur de vous envoyer la description d'une nouvelle machine électrique, que je viens de faire exécuter, afin que vous ayez la bonté de la communiquer à vos Lecteurs, si vous croyez qu'elle puisse leur être de quelqu'utilité.

Quoique la construction de cette machine soit assez simple, j'ai pensé que sa description deviendroit plus intelligible par la figure ci-jointe (*Planche I*). Cette figure la représente vue par le côté, d'un point correspondant au milieu de l'appareil, & à la distance de cinq à six pieds.

AB est un chassis de fer fortement vissé sur un montant de bois CD,

---

(1) *Voyez* Mém. de l'Acad. tome I, pag. 66.

par deux vis qui paroissent en C & en D, & par deux autres vers le milieu, qui ne paroissent pas. Ce montant est assemblé par un fort tenon & arrêté par deux vis sur le long côté d'un bâtis E F qui sert de support à toute la machine.

Le milieu de chaque lame du chassis A B est percé d'un trou garni d'une virole de cuivre rouge, par où passe l'axe ou arbre d'une roue dentée G; cette roue est mise en mouvement au moyen d'une manivelle H, & entraîne dans son mouvement un plateau de glace *i*, monté sur le même arbre, dont l'autre extrémité est portée sur un second montant K L. Cette glace tourne entre quatre coussinets à l'ordinaire. Le montant K L est assemblé à queue-d'hironde sur une traverse de bois M N, & liée au premier montant C D par une vis de rappel A K, qui paroît dans le haut, & par une autre vis de rappel qui est cachée sous le bâtis E F & passe sous M N, où elle ne paroît pas.

La même roue dentée engrène dans deux pignons ou lanternes O, P, garnies chacune d'un volant. L'arbre de chacune de ces lanternes traverse les platines du chassis dans des viroles de cuivre rouge, traverse librement l'espace compris entre les deux montans C D, K L, passe sur ce dernier, qui est entaillé exprès, & porte à l'ordinaire un plateau de glace, à distances égales entre le montant K L & un troisième montant Q R, assemblé avec le montant K L dans le haut par un ceintre de bois K Q, & dans le bas avec la traverse M N, au moyen d'une charnière de fer. Ces deux derniers montans portent chacun quatre coussinets, entre lesquels roulent ces glaces par le seul mouvement de la manivelle H. La traverse M N est mobile sur le bâtis E F, suivant la largeur de ce bâtis. Elle est retenue, de même que tout ce dont elle est chargée, par trois vis dont les têtes paroissent dans la figure. Le bâtis lui-même est retenu sur une table solide S T par deux boulons à vis U & V.

Ce même bâtis porte, sur la face opposée à la manivelle, deux crampons de fer, qui accrochent la base *ab* d'un triangle isoscèle, assemblé par sa pointe à une traverse *cd*, d'environ quatre pouces de largeur, à l'extrémité de laquelle est fixée une table *ef*, portée sur un pied de gueridon à coulisse *gh*, & destinée, à l'ordinaire, à servir de support aux différens corps qui doivent être soumis à l'expérience. Enfin, cette table porte à l'extrémité opposée un électromètre de M. *Lane*, *ik*.

Sur la traverse C D glisse librement une autre traverse un peu plus courte, qui s'arrête fixement où l'on veut, au moyen d'une vis de pression *l*. C'est sur cette dernière traverse qu'est fixé le conducteur.

Ce conducteur *mn* est construit à l'ordinaire, à cela près que les deux branches en arc, qui sortent de la boule *m*, & qui sont ordinairement dans un plan à-peu-près horisontal, sont ici dans un plan vertical, qui passe par le plan des deux colonnes de verre, & de manière que leur extrémité correspond au centre des deux glaces extérieures. Il y a de plus dans

dans le prolongement de l'axe du tube *m n* un autre petit tube *o p*.

Aux extrémités *p*, *q*, *r* de ces trois branches sont implantés au moyen de petits tubes à frottemens des hémisphères, qui sont traversés chacun par deux branches en arc, semblables à celles du conducteur ordinaire, dirigées dans un plan horisontal, & terminées chacune par une pointe aigue. Celle qui est en *p* est destinée à recevoir l'électricité de la glace du milieu *i*, & les deux autres en *q* & en *r*, reçoivent l'électricité des deux autres glaces.

Si l'on veut employer l'électricité de deux glaces seulement, l'on supprime le petit conducteur qui est en *p*, & l'on substitue à sa place une boule de métal qui est aussi ajustée par frottement. L'on en fait de même en *q* & en *r*, si l'on veut employer seulement l'électricité d'une glace.

Cette machine, toute composée qu'elle paroît, est très-facile à démonter dans le besoin : dans ce cas, après avoir retiré le conducteur, l'on enlève le ceintre K Q, qui ne tient aux montans que par deux tenons, alors le montant Q R, tournant sur ses charnières, tombe librement sur la traverse *c d*, & laisse libres les extrémités des arbres des deux glaces extérieures. L'on peut donc dévisser les écrous qui retiennent ces glaces, à l'ordinaire, & enlever par conséquent ces glaces. En tournant en sens contraire les vis de rappel A K, & celle qui est au-dessous du bâtis, l'on écarte la traverse M N & tout ce dont elle est chargée, de manière que l'extrémité de l'arbre du plateau *i* & de la roue dentée G, soit entièrement dégagée du montant K L, & en dévissant l'écrou de la glace *i*, l'on pourra facilement retirer cette glace.

Ensuite, ayant ôté la manivelle H l'on dévisse les deux écrous C D, & l'on enlève la lame extérieure du chassis A B. Par ce moyen la roue dentée & les lanternes avec leurs volans, se trouvant dégagés & retenus à leurs arbres chacun par une goupille seulement, l'on arrachera ces goupilles & l'on enlevera la roue & les lanternes; par ce moyen les arbres étant parfaitement libres pourront être enlevés. Les montans, étant tous arrêtés par des vis, pourront être enlevés facilement, & la machine sera toute démontée.

Maintenant si l'on me demande quelle est l'utilité de cette machine, je répondrai que quant à l'électricité elle-même, c'est au tems & à l'expérience à en décider. Je puis seulement assurer, d'après une expérience bien constatée, que cette machine montée à trois plateaux de quinze pouces chacun, produit beaucoup plus d'effet, tout égal d'ailleurs, qu'une machine ordinaire avec un plateau de trente pouces. Pour peu que l'on ait des connoissances géométriques, l'on sait qu'une glace dont l'on tireroit un plateau de trente pouces, peut en fournir quatre de quinze pouces chacun ; & pour peu que l'on connoisse le tarif des glaces, l'on sait que quatre plateaux de quinze pouces doivent coûter très-considérablement moins, qu'un seul plateau de trente pouces. Ajoutez à cela qu'un

plateau de trente pouces se casse aussi facilement, même plus facilement, qu'un plateau de quinze pouces; & il y auroit bien du malheur s'ils se cassoient tous trois ensemble. L'on trouve donc une économie bien manifeste dans la construction & l'entretien d'une pareille machine.

Une autre utilité bien constatée par l'expérience, c'est que deux plateaux donnent plus de feu électrique qu'un seul, & trois plus que deux. L'on trouve donc dans ma machine, un nouveau moyen de régler la force ou l'intensité de l'électricité, qui n'a ordinairement d'autre régulateur que la constitution actuelle de l'atmosphère.

Permettez-moi, Monsieur, de vous faire observer avant que de finir, que quelque mécanicien pourroit improuver ma roue dentée & les pignons, pour y substituer des pouliés & des cordes de boyaux. Je suis fondé à le croire, parce qu'après avoir imaginé la machine telle que je viens de la décrire, j'eus moi-même l'idée des poulies, & faute d'avoir des ouvriers dans le pays pour faire faire mon rouage, je mis cette idée en exécution: mais je dois prévenir ici que cette construction est sujette à des très-grands inconvéniens, qui m'ont forcé à l'abandonner.

1°. Les cordes sont sujettes à se lâcher par l'influence de l'atmosphère, & dès-lors elles ne peuvent plus produire leur effet, ne faisant que glisser sur les poulies, & même restant quelquefois sans mouvement progressif. Il est vrai que la mécanique fournit des moyens pour remédier à ces inconvéniens, mais ces moyens eux-mêmes entraînent souvent de nouveaux inconvéniens. J'ai substitué des chaînes aux cordes, & je n'ai pas été plus satisfait.

2°. Dans cette construction l'on est comme forcé à faire les arbres, au moins des deux plateaux extérieurs, en bois, & ces arbres, ayant une longueur considérable, sont sujets à se tourmenter & à se fausser, ce qui fait nécessairement perdre aux plateaux leur position verticale, & met la machine hors de service: il est vrai que l'on pourroit aussi faire ces mêmes arbres en métal, mais leur poids obligeroit à donner une trop grande tension aux cordes pour qu'elles produisissent leur effet; il arriveroit même souvent que ces cordes ainsi tendues, ne feroient que glisser sur le métal devenu très-poli, par l'effet du frottement.

3°. Et voici le plus grand inconvénient de tous, auquel je ne crois pas qu'on puisse remédier. Par cette construction les deux plateaux extérieurs sont mis en mouvement par la force du frottement des cordes sur les poulies; il faut donc que ce frottement soit plus fort que le frottement des glaces sur les coussinets, pour pouvoir le vaincre: or, le frottement des cordes sur les poulies, pour si forte que soit la tension des cordes, est toujours très-petit; il faut donc que le frottement des glaces sur leurs coussinets soit lui-même très-petit, ou presque nul. C'est néanmoins de ce frottement que dépend principalement l'effet de la machine.

J'ai obvié à tous ces inconvéniens par ma construction actuelle. La

roue dentée engrène toujours dans les lanternes; tous les arbres sont en fer & très-solides, sans que le mouvement se trouve trop gêné, & les coussinets des trois plateaux peuvent être aussi serrés que dans une machine électrique ordinaire.

Je ne vois dans ma nouvelle construction qu'un seul inconvénient, qui est désagréable seulement pour les oreilles des spectateurs; c'est que l'engrenage de la roue dans les lanternes, fait beaucoup de bruit. Mais je pense que cet inconvénient pourroit être diminué de beaucoup, & même entièrement détruit, si le rouage étoit exécuté par un ouvrier habile. Le mien a été fait par un serrurier de campagne, qui avoit fait seulement quelque tourne-broche dans sa vie. Ma machine est néanmoins assez bien faite, pour me faire concevoir les plus grandes espérances, si quelqu'amateur vouloit la faire exécuter dans la capitale.

Je suis, &c.

A l'Abbaye de la Seauve, près Bordeaux, ce 26 Mai 1788.

SUITE DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE DE L'ABBÉ DICQUEMARE.

Multiplication des grands Polypes Marins.

Comme l'aigle domine dans les airs, le lion dans les forêts, le grand polype marin par sa force, son courage, son agilité se rend redoutable à tout ce qui habite les rochers. A le voir chasser tous les animaux qu'il rencontre, prendre des allures différentes, rougir, pâlir, &c. il semble que la mer puisse à peine fournir à ses besoins; sa fureur presque toujours active, lors même qu'il est pris, fait qu'il s'élance sur sa proie comme par sauts; ce n'est pas seulement à la mer qu'il se met en quête la nuit, je l'ai vu plusieurs fois dans la ménagerie marine, faire des courses, sortir par des fenêtres, gravir contre les murs, &c. Il est aux cancres, aux crabes, aux écrevisses ce que le requin est aux poissons. Paroît-il sur un groupe de rochers, sur un banc; se multiplie-t-il sur un rivage, presque tous les crustacées cèdent la place & passent à un autre. Il chasse également les poissons, tue tous les animaux qu'il rencontre, & dont il ne fait guère que sucer les viscères les plus délicats. Dans ses accès carnassiers sa peau fait des mouvemens qui annoncent ceux de l'intérieur. Quoique ses membres jouent avec les graces que procurent la force & la souplesse réunies, ils n'en paroissent pas moins terribles à cause principalement de leur étendue & des deux rangs d'organes par lesquels il s'attache.

J'en ai compté plus de dix-ſept cens à un de moyenne grandeur. Le ſimple contact ſuffit pour les attacher, & cet effet a encore lieu lorſque l'animal eſt mort. J'ai déjà dit (1) qu'un membre ſéparé du corps m'entortilloit le bras avec aſſez de force pour y faire paroître des taches rouges & blanches. Un autre de ces polypes qui m'avoit échappé ſous un rocher & qui étoit bleſſé, s'y attacha ſi fortement que je déſeſpérai long-tems de l'en arracher, & que j'eus beaucoup de peine à y parvenir. Quand on réfléchit à cette force, cette ſoupleſſe, ce courage, à ſept pieds d'envergure de membres, & ſur-tout aux manœuvres adroites du grand polype marin, peut-on n'être pas ſurpris qu'on nous l'ait repréſenté comme un ver, & qui pis eſt, comme un animal-plante?

On ne peut que frémir lorſqu'on ſe repréſente (& cela n'eſt pas ſans exemple) une femme à la pêche ayant la ſurface de l'eau à la ceinture, ſaiſie aux jambes par l'un de ces polypes ſans pouvoir s'en débarraſſer, & prête à périr ſi quelques gens forts & hardis ne l'emportoient hors de l'eau. Quelque robuſte que fût un plongeur, comment ſe débarraſſeroit-il d'un tel animal? Comment arracheroit-il de ſes bras, de ſes épaules, de ſon col, huit membres qui s'attachent avec autant de facilité que de promptitude, qu'on a de peine à en détacher quelques-uns, & qu'on éprouve de douleur en procédant avec violence? Mais il ne faut pas oublier que ces animaux ſi redoutables dans l'eau, le ſont infiniment moins lorſqu'on les rencontre à ſec ſur les rochers, preſque toujours ils y fuient l'homme, ſe rapiſſent ou font la roue.

Quelque effrayantes que ſoient les idées qui naiſſent en conſidérant le grand polype, trop peu & trop mal connu pour le rôle qu'il joue, celle de ſa multiplication ſemble l'être encore davantage. Le 25 mai 1779 je trouvai dans un enfoncement ſur un banc de cailloux découvert par la marée baiſſante au midi de la citadelle du Havre un lobe d'œufs du grand polype marin. Ils ſont tranſparens comme du verre blanc & partagés en vingt-quatre ou vingt-cinq cellules, dans chacune deſquelles un petit polype croît & peut ſe mouvoir. Le lobe que je trouvai étoit d'environ huit cens œufs, chaque œuf renfermant vingt-cinq polypes, le lobe entier en contenoit donc vingt mille. Je deſſinai l'enſemble, un œuf, & même un petit polype en particulier. Je ne préſente ici que l'œuf & le petit animal, afin de ne pas ſurcharger le Journal d'une grande planche, réſervant le lobe pour mon Porte-feuille où il accompagne les détails anatomiques du mâle & de la femelle du grand polype. On peut donc jetter les yeux ſur les *fig. 1 & 2, Pl. II*, qui repréſentent un œuf avec la partie filée par laquelle il adhère au centre du lobe; on voit dans le

(1) Journal de Phyſique, 1784, tome XXIV, page 213, ſur la reproduction des membres du grand polype marin.

gros de cet œuf les cellules & les polypes qui les occupent ; il eſt ici gros comme nature : mais le petit polype eſt vu à la loupe. Ses membres ſont encore enveloppés dans une poche membraneuſe très-fine ; ils ſont blancs & les yeux ſont rouges.

Ayant diſſéqué en août & ſeptembre pluſieurs grands polypes marins mâles & femelles, je trouvai dans l'un de ces derniers un ovaire que j'ai de même deſſiné. Il ne m'a pas été poſſible d'en compter les œufs, mais il contient en petit au moins vingt lobes, comme celui que j'avois trouvé, & dont les polypes étoient près à éclore, en ſorte que l'ovaire d'une ſeule femelle peut contenir, & celui-ci contient en effet, plus de quatre cens mille polypes. Voici donc un animal très-nuiſible qui peut multiplier prodigieuſement, par exemple, environ quinze ou ſeize fois plus que les harengs. N'en concevons cependant pas de crainte, LA SAGESSE INFINIE a tout prévu, & nous ne voyons pas les polypes ſe multiplier autant qu'il ſeroit poſſible : peut-être leurs œufs ſont-ils détruits par leurs ennemis, & ſervent-ils autant & plus comme nourriture, que les polypes ne peuvent nuire.

Les œufs du grand polype de mer ſont bien différens de ceux de la sèche. Les grouppes de ces derniers ſont beaucoup moins gros, & le nombre des œufs fort petit en comparaiſon ; chaque œuf ne contient qu'une sèche. Ces œufs ordinairement mal repréſentés (1) ſont en grappes dont les grains formés comme de petits citrons & gros comme une aveline, ſont unis par la continuation de membranes d'un beau noir, minces & appliquées les unes ſur les autres dans toute leur étendue, & ſur-tout par ce prolongement. Ces membranes ſont élaſtiques & tranſparentes comme ſi elles étoient de gomme élaſtique ; la plus intérieure eſt blanche, & contient dans une humeur aqueuſe qui la remplit, un petit corps blanc, tranſparent, cartilagineux, formé comme une poire ou comme une larme de Job, & une humeur vitrée ſous forme globuleuſe au centre de laquelle eſt la petite sèche, *fig. 3*, qui lorſqu'elle ſort de l'œuf eſt quelquefois blanche & engourdie, on voit la circulation s'établir peu-à-peu ou devenir plus vive dans cet animal naiſſant, il devient marbré & pointillé très-fin, d'une couleur approchante de celle de la rouille de fer ; il nage avec peine, parce que ſa partie poſtérieure eſt alors dirigée un peu en en-haut comme ſi elle étoit trop légère ; mais peu après il prend une ſituation horiſontale, & fait, ſur-tout la nuit, tous les mouvemens des grandes sèches.

Ayant eu l'honneur d'entretenir Leurs Alteſſes Sérénissimes M. le Duc de Chartres, M. le Duc de Montpenſier, M. le Comte de Beaujolois &

---

(1) Comme la multiplication des polypes marins a été négligée, j'ai auſſi deſſiné de beaux grouppes d'œufs de sèche, &c.

Mademoiselle, que leur amour pour les sciences avoit conduits jusques chez moi (1), j'eus la satisfaction de faire voir aux Princes & à la Princesse, entr'autres choses relatives aux polypes marins, les œufs de la sèche avec les petites sèches vivantes. Ces œufs étoient dans mes vases depuis le 20 juillet, ils y avoient grossi, plusieurs petites sèches étoient nées vers la fin d'août. Je donnai un coup de lancette aux plus gros des œufs; l'humeur vitrée sortit de chacun, & laissa voir les petites sèches vivantes. Ce spectacle, offert par la nature dans des objets qui ne sont pas souvent sous les yeux, parut intéressant.

Les connoissances des Princes qui s'étoient décelées par des réflexions aussi délicates que précises pendant un entretien de près de deux heures, sur l'organisation & les rapports des êtres, sur les limites des règnes de la nature, &c. se manifestèrent de nouveau, & m'ont fait concevoir pour la gloire & l'avantage des sciences, les espérances les mieux fondées. De l'observation des sèches naissantes, Leurs Altesses Sérénissimes passèrent à celles de quelques os de baleines & de cétacées que je conserve, sujet de nouvelles réflexions, mais qui ne sont pas relatives à l'objet présent.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

Qui a pour titre : Observations générales sur les phénomènes de la Cristallisation ;

Par M. Le Blanc, *Chirurgien de S. A. S. Monseigneur le Duc d'Orléans.*

.....« On doit considérer dans la cristallisation, 1° les phénomènes » de composition; 2°. les phénomènes qui dépendent des rapports » d'union entre le sel & son menstrue; 3°. les phénomènes qui » dépendent des causes extérieures. La première classe a pour objet les » variétés de proportion entre les parties constituantes des sels & les » surcompositions; la seconde comprend l'équipondérance dans la disso- » lution, le simple mêlange & l'interposition. La troisième enfin traite » des phénomènes de position, de l'influence de l'air extérieur, de la » température des différens degrés de rapprochement des liqueurs », &c.

Un grand nombre d'expériences ont prouvé à M. le Blanc, que plusieurs sels étoient capables de se combiner avec une plus grande quantité de base ou de dissolvant, & que relativement à ces circonstances ils fournissoient par la cristallisation, des formes variées, de

(1) Au Havre, le premier septembre.

manière qu'il croit pouvoir établir pour plusieurs sels, sur-tout ceux qui sont à base métallique ou terreuse, « deux termes de combinaison qui » ont pour résultat deux formes différentes. Les proportions intermé- » diaires à ces deux termes donnent dans plusieurs cas les différentes » modifications de ces deux formes..... »

Il donne pour exemples de variétés de composition plusieurs sels, tels que le vitriol d'argile, de cuivre & celui du zinc : le premier à l'état ordinaire donne l'octaëdre, saturé de sa base il donne un magma ou une cristallisation feuilletée, & les proportions intermédiaires fournissent le cube. Le vitriol de cuivre à l'état ordinaire cristallise en prisme oblique à huit pans terminés par des faces coupées net ; avec une plus grande quantité de base il fournit des cristaux à vingt-deux & à vingt-quatre faces. Le vitriol de zinc à l'état ordinaire fournit des prismes droits à six pans ; avec plus grande quantité de base on obtient des rhomboïdes peu différens du cube, &c. M. le Blanc rapporte des expériences vraiment intéressantes, qui servent à prouver l'influence des variétés de proportion dans les principes d'un sel, sur la forme des cristaux que ce même sel peut produire.

« Si dans la liqueur qui fournit ces derniers cristaux (la dissolution d'alun » qui donne le cube), on soumet à l'accroissement un cristal d'alun ordi- » naire, c'est-à-dire, un octaëdre, celui-ci passe au cube par une » soustraction de rangées de molécules au sommet des angles solides, » en sorte que les lames vont décroissant sur les faces triangulaires, » jusqu'à ce que le cristal présente sa nouvelle forme d'une manière » complette. Il suit de-là que le centre de chacune des faces de l'octaë- » dre correspond à un angle solide du cube dans lequel il est inscrit. » Le retour de cette dernière forme à l'octaëdre, s'opère dans le même » ordre, c'est-à-dire, par la soustraction des rangées de molécules aux » angles solides du cube ; mais il arrive souvent dans ce cas, que les » soustractions se font sur les arêtes en même-tems qu'elles ont lieu sur les » angles solides, en sorte que les lames de superposition vont décroissant » tout-à-la-fois suivant l'ordre qui rétablit l'octaëdre, & suivant » l'ordre qui produit le dodécaëdre à plans rhombes ; mais jusqu'ici j'ai » toujours vu par rapport à l'alun, que les décroissemens aux angles » solides l'emportoient sur les décroissemens qui se font aux arêtes ; en » sorte que, par un accroissement suffisant, j'ai toujours obtenu en » dernier résultat, un octaëdre complet. Ce phénomène indique cepen- » dant la possibilité d'obtenir le dodécaëdre dans la cristallisation de » l'alun, & je crois que les circonstances qui détermineroient cette » forme d'une manière complette, dépendent d'un état de proportion » qu'il n'est pas toujours aisé de rencontrer ou de maintenir : on sait » combien les opérations de la cristallisation sont délicates, combien » elles ont été négligées, & sans les recherches savantes de plusieurs

» naturalistes de nos jours, pouvoit-on espérer que cette belle partie de » la Physique sortît jamais de l'oubli dans lequel elle paroissoit avoit été » condamnée » ?

Ces belles expériences prouvent que M. le Blanc a porté l'art de la cristallisation à un point de perfection qui doit mériter l'attention des savans. Cette partie de l'Histoire-Naturelle qui n'avoit point été assez suivie jusqu'ici, ne sera plus soumise à l'esprit de systême, & le flambeau de l'expérience, porté sur des phénomènes qui tiennent à l'un des plus grands agens de la nature, découvrira des faits nouveaux qui enrichiront la théorie du règne minéral.

L'auteur parle ensuite des faces surnuméraires, & il entend par-là, celles qui sont accidentelles. Nous verrons plus bas quelles sont les causes qui donnent lieu à la formation de ces mêmes faces. Il passe ensuite aux surcomposés salins dont il fait deux classes; dans la première il s'agit des sels neutres qui se combinent entr'eux, en toutes proportions, & dans la seconde, de ceux qui se combinent avec de nouvelles bases de natures différentes de la première; cette partie des surcomposés peut offrir un champ vaste; mais nous croyons qu'il seroit important de distinguer par l'expérience, les surcomposés dans lesquels il y a réellement combinaison de la matière ajoutée, de ceux où elle ne s'y trouve que par interposition, ainsi que M. le Blanc en a prévenu lui-même dans un Mémoire particulier qu'il a donné sur ces sortes de sels.

La dissolution des sels offre des phénomènes qu'il est bien important de connoître, & sur lesquels M. le Blanc paroît avoir porté une attention particulière. On avoit cru assez généralement, jusqu'ici, que les parties salines se trouvoient distribuées dans leur menstrue d'une manière parfaitement égale, en sorte que les couches supérieures de la liqueur contenoient respectivement les mêmes quantités que les couches inférieures. Nous allons rapporter l'article de son Mémoire; il contient des expériences qui méritent d'être connues.

« La dissolution des sels s'opère sans doute, par une force d'affinité » entre le menstrue & leurs parties intégrantes; de manière que les » parties divisées par le fluide, lui adhèrent molécules à molécules sans » souffrir de décomposition; mais il s'en faut bien qu'aucun sel neutre » garde une équipondérance absolue avec son dissolvant: l'expérience » suivante va le prouver. J'ai mis dans un vase d'environ deux pouces de » diamètre sur deux pieds de haut, une dissolution assez rapprochée pour » cristalliser: j'ai suspendu des cristaux de même espèce dans la liqueur, » à différentes hauteurs jusques vers la surface. J'ai répété cette expérience » sur différens sels. En voici les résultats: lorsque la liqueur se trouve suffi- » samment rapprochée, tous les cristaux croissent, avec cette différence que » l'accroissement est d'autant plus considérable que le cristal se rapproche » davantage du fond du vase, & à mesure que la liqueur se trouve par le

» repos

» repos assez dépouillée de molécules salines, les cristaux décroissent par » des gradations semblables à celles des accroissemens; de manière qu'il » arrive un tems où les cristaux qui se trouvent les plus voisins de la » surface se dissolvent en entier, tandis que ceux qui occupent le fond » prennent encore de l'accroissement; il arrive même que ces derniers » continuent de croître dans la partie qui touche le fond du vase, » tandis que la partie opposée du même cristal se dissout à son » tour.....»

M. le Blanc observe ensuite que l'eau de la mer présente différens degrés de salaison, suivant qu'elle a été puisée à des profondeurs plus ou moins grandes: il remarque que la différence des produits, entre celle qui a été puisée à soixante brasses, analysée par M. Bergman, & celle de la surface, analysée par M. Rouelle & par M. d'Arcet, indique la précipitation spontanée des molécules salines; mais dans un Mémoire de M. d'Arcet, qui a pour titre: *Observations & Remarques sur le Baromètre & le Thermomètre, &c.* on trouve en note une observation citée par M. le Blanc, & parfaitement d'accord avec ses remarques; elle merite d'être rapportée ici? « Dans le débordement de la rivière qui » baigne la ville de Salier (en Béarn), le petit bras qui passe contre la » fontaine se décharge en cascade dans le bassin de la source salée & le » remplit. Alors pour séparer l'eau étrangère que le débordement y a » mise, on donne le tems à celle du bassin de se reposer; ensuite au » jour indiqué par le magistrat, on y jette un œuf, qui plonge jusqu'à ce » qu'il trouve la couche d'eau d'une pesanteur spécifique supérieure à la » sienne; en même-tems on vuide à force de bras l'eau du bassin; qu'on » jette dans le canal voisin jusqu'à ce qu'on apperçoive l'œuf flottant sur » la surface de l'eau salée.....

» Or, si cette séparation (des molécules salines) s'exécute ici dans » l'espace de trois semaines, un mois au plus, que ne peut-il pas arriver » dans la profondeur & l'abîme des mers après des siècles de repos.....

» Les dissolutions salines nous présentent journellement en chimie des » exemples de semblables précipitations faites par le repos seul & sans » évaporations préliminaires », &c.

Il est clair que cette observation sur la précipitation spontanée des molécules d'un sel à travers le menstrue qui l'a dissous, appartient en entier à M. d'Arcet, & que son disciple n'a fait ici que donner plus d'étendue à l'observation du maître.

Quoique toutes ces expériences soient parfaitement décisives, M. le Blanc, pour s'assurer davantage, a fait usage de l'aréomètre, & donnera vraisemblablement les résultats de ses diverses expériences dans un ouvrage plus étendu. Il remarque encore que plusieurs substances qui paroissent n'avoir été suspendues dans un fluide que par une simple division mécanique, observent une sorte de régularité dans leur retraite; il en cite des

exemples, de même que des interpositions trop fréquentes dans les cristallisations, pour être révoquées en doute.

Les phénomènes de position, sur lesquels M. le Blanc avoit déjà donné un Mémoire particulier à l'occasion de quelques sels, présentent encore une des causes qui modifient souvent la forme des cristaux. L'auteur établit ici des présomptions qu'il examine sans doute par de nouvelles expériences; mais il remarque que plusieurs des sels qui donnent l'octaëdre régulier, fournissent en même-tems des pyramides simples, des octaëdres comprimés, des octaëdres alongés, &c. & il attribue ces variations aux variétés de position. Dans les cristaux prismatiques du feld-spath, il s'en trouve qui sont maclés de manière qu'une partie du prisme est posée à contre-sens de l'autre partie; ce qui, selon la remarque de M. de Romé de l'Isle, se trouve général dans le canton qui présente ces cristaux: d'où M. le Blanc conclut que quelques circonstances ont introduit dans la dissolution de nouvelles conditions capables de faire varier la position des molécules salines. Il parle ensuite de l'action de l'air de l'atmosphère sur les produits de la cristallisation, suivant que cet air libre est plus ou moins chargé de parties aqueuses; il en soustrait ou bien en restitue à la liqueur saline. Cette remarque lui donne l'occasion de parler des causes qui déterminent ces faces surnuméraires, par rapport aux sels qu'il a examinés. Il a remarqué, « que ces faces ne se rencontroient jamais que sur les » cristaux qui après avoir souffert un commencement de dissolution » reprenoient leur accroissement. Un angle arrondi par la dissolution » présente ensuite plusieurs faces qui ont des inclinaisons différentes » entr'elles, & toutes ces faces disparoissent à mesure que l'angle se » rétablit ». De-là il passe aux influences de la température, & observe que l'évaporation spontanée est la seule qui puisse procurer les formes naturelles des sels d'une manière bien exprimée. L'auteur ajoute que chacune des causes qui font varier les résultats de la cristallisation peuvent fournir des détails, & doivent être traitées séparément. Nous allons rapporter en entier sa conclusion.

« Je crois que ces observations suffiront pour démontrer que la » *cristallotecnie* peut atteindre un degré de perfection capable de nous » instruire sur plusieurs faits importans de l'Histoire Naturelle. En nous » procurant en quelque sorte un nouvel ordre de substances, elle ne peut » manquer de nous procurer en même-tems, des données qu'il seroit » impossible d'obtenir par l'examen isolé des produits de la nature. De » quelque manière que l'on considère la cristallisation, il est certain que » la nature suit les mêmes loix, soit qu'elle travaille dans ses propres » ateliers, soit que l'artiste lui prépare son ouvrage, & ne pourroit-on » pas dire que tous les produits chimiques peuvent avoir des analogues » fossiles? Chaque jour les découvertes procurent à l'Histoire-Naturelle » des objets nouveaux de cette espèce, & nous devons présumer que

» les foyers du règne minéral en récèlent beaucoup d'autres que l'on » découvrira.

» Il est aisé de concevoir que l'art peut écarter bien plus sûrement les » causes perturbatrices en même-tems qu'il peut assurer la nature des » composés & découvrir les différentes causes qui font varier la distri- » bution des molécules dans la formation & l'accroissement des cristaux. » Toutes ces observations ne présentent-elles pas des avantages pour » l'étude du règne minéral, & ne doit-on pas regarder comme certain » qu'il est impossible de bien rédiger un systême de Minéralogie sans le » secours de ces mêmes observations? Une distinction des différentes » causes indiquées par l'expérience, rejettera pour toujours cette foule » d'hypothèses dans lesquelles l'esprit brille souvent au préjudice de la » vérité. Ce ne sont pas les conjectures isolées qui étendent nos con- » noissances. Il faut que les expériences qu'elles peuvent suggérer nous » découvrent des faits nouveaux, & que ces faits soient assurés par des » résultats constans ».

Il faut convenir que la manière dont M. le Blanc traite la cristallisation est entièrement neuve, & que les faits intéressans & multipliés dont il a enrichi cette partie, doivent faire augurer que la *Cristallotecnie* à laquelle cet auteur aura la gloire d'avoir donné naissance par une étude qui l'a conduit à des procédés qui excluent toute perturbation pendant la formation d'un cristal, on doit augurer, dis-je, que la *Cristallotecnie* peut éclairer plusieurs parties très-importantes de l'Histoire-Naturelle. L'art d'obtenir des cristaux isolés, complets & très-volumineux, tant dans les formes simples que dans les diverses modifications dont ces mêmes formes sont susceptibles, étoit encore à découvrir. Cet art doit nous conduire à des observations nouvelles capables de perfectionner la Cristallographie : les collections qu'il sera possible de se procurer lorsque M. le Blanc aura publié sa méthode d'une manière plus détaillée, mettront encore à portée d'observer les changemens que les différens cristaux peuvent éprouver par un laps de tems plus ou moins long; ce qui peut-être, feroit disparoître aussi un grand nombre de difficultés dont nos recherches ne nous ont point encore affranchis. Il en est des corps salins comme de tous les autres corps de la nature; depuis la combinaison la plus solide jusqu'à la plus foible, il y a des nuances très-multipliées, & l'on conçoit très-bien que l'altération que chacun de ces corps peut éprouver, doit après un tems suffisant, nous les présenter avec des propriétés nouvelles (1).

(1) J'ai vu très en détail les différens objets de cristallisation qui ont été successivement exposés sous les yeux de l'Académie Royale des Sciences, à l'occasion de différens Mémoires communiqués à cette Compagnie par M. le Blanc; j'ai vu tous ceux qui ont rapport au Mémoire dont nous rendons compte ici, & je dois observer

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

Lu à la Séance publique de la Société Royale de Médecine, le 26 Août 1788,

Sur la nature du Suc gastrique des Animaux ruminans ;

Par le Docteur MACQUART.

LA digestion étant une des fonctions les plus importantes de l'économie animale en général, tout ce qui peut y concourir dans les différentes classes d'animaux, doit intéresser l'homme en particulier. Depuis que M. l'abbé Spallanzani a déterminé par des expériences aussi ingénieuses que multipliées, que la cause la plus efficace des phénomènes de la digestion étoit dûe aux sucs qui baignent le fond de l'estomac des animaux, plusieurs auteurs ont cherché à connoître par l'analyse quelle étoit la véritable nature de cet agent; mais comme je me suis apperçu, 1°. qu'ils ne sont point d'accord entr'eux, puisque les uns veulent qu'il contienne un acide, & que les autres n'en admettent pas; 2°. qu'il faut pour s'en assurer, faire une analyse rigoureuse des sucs gastriques des différentes classes d'animaux; 3°. qu'il est de la plus grande importance de savoir s'il y existe un acide, & dans ce cas si on peut le considérer comme un acide particulier, ou qui se rapporte à un autre déjà connu; je me suis déterminé à rechercher d'abord les principes qui constituent les sucs gastriques des animaux ruminans herbivores, c'est-à-dire, les bœufs, les moutons & les veaux, & on trouvera ici l'extrait d'un bon nombre d'expériences qui ont été faites dans cette vue, & dont la suite doit être insérée dans les volumes de la Société Royale.

En général le suc gastrique des animaux ruminans se trouve dans l'estomac communément connu sous le nom de caillette. Il y est plus ou moins liquide & mêlé à des débris de plantes qui lui communiquent leur couleur. On obtient ce liquide d'autant plus abondamment, que les

---

que ces objets offrent la preuve la plus complette de ses assertions, en même-tems qu'ils forment une collection unique dans ce genre. Les différentes modifications de l'octaëdre & du cube, même dans le passage réciproque de l'une de ces formes à l'autre, présente le tableau le plus intéressant & le plus curieux. Je me flatte que M. le Blanc ne me saura pas mauvais gré si j'indique ici sa demeure; je connois sa modestie, mais il est bon, lorsqu'il s'agit de découvertes utiles, de satisfaire le plutôt possible à l'empressement des savans & des amateurs.

M. le Blanc demeure vieille rue du Temple, N°. 111. (*Note de M. de la Métherie.*)

animaux ont jeûné plus long-tems avant qu'on le recueille ; alors il a une odeur de paille à laquelle semble se joindre quelquefois celle du musc, & chaque animal peut en fournir environ une livre & demie ; on filtre la liqueur qu'il est impossible de rendre claire & transparente, & on la conserve dans des bouteilles pour l'usage.

Après avoir bien combiné les effets des différens réactifs nécessaires pour reconnoître la nature de ce suc ; après nous être assuré d'une manière générale des substances principales qui le constituoient, nous avons cherché à en apprécier autant que les moyens chimiques le permettent, les quantités respectives, en employant deux méthodes, qui nous ayant menés au même but, s'appuyent mutuellement, & méritent par-là plus de confiance à notre travail.

Ces méthodes ont également leur avantage. Dans la première nous avons employé l'esprit-de-vin dans l'intention de précipiter l'acide du suc gastrique épuré & réduit à un petit volume par l'évaporation. Ce procédé nous a fait faire la découverte de l'acide phosphorique, qui à la seconde & à la troisième précipitation donna au chalumeau un verre parfaitement transparent, qui attiroit l'humidité de l'air au bout de quelques heures, & se dissolvoit en un liquide très-blanc. Dans la seconde méthode il ne faut pour obtenir du phosphate calcaire pur, que verser quelques gouttes d'ammoniaque (*alkali volatil*) dans le suc gastrique épuré de sa lymphe par la chaleur, l'alkali s'unit à l'acide phosphorique, avec lequel il forme du phosphate ammoniacal qui reste dans la liqueur. On recueille le phosphate calcaire précipité : on le lave, on le fait sécher ; c'est un moyen plus prompt, moins dispendieux, & au moins aussi sûr que celui que nous avons employé d'abord.

Il nous suffira de faire connoître ici, & les différentes substances que nous avons obtenues par nos analyses, & les proportions que chacune d'elles nous ont présentées.

1°. Une livre 4 onces de suc gastrique nous ont donné 10 grains d'une matière lymphatique qui présente absolument les mêmes phénomènes que celle du sang.

2°. Nous avons obtenu 16 grains $\frac{6}{7}$ d'acide phosphorique qui, comme nous l'avons dit, a formé par le moyen du chalumeau un verre de phosphore très-pur & très-déliquescent.

3°. Le poids du phosphate calcaire a été de 5 grains.

4°. On a trouvé 2 grains de résine.

5°. On a séparé 14 grains de sel ammoniaque.

6°. Le sel marin qu'on a ramassé montoit à 29 grains.

7°. Outre les substances dont nous venons de faire l'énumération, il existe encore dans le suc gastrique une très-petite quantité d'extrait fort difficile à apprécier.

8°. A l'égard de l'eau, sa quantité est d'une livre 3 onces 6 gros 67 grains $\frac{1}{7}$. . . . Total 1 livre 4 onces.

Ce rapprochement prouve que les substances tenues en dissolution par l'eau ne forment environ que la cent-cinquante-sixième partie de son poids.

Nos deux méthodes nous ont donc également assuré que les différens sucs gastriques de bœuf que nous avons mis en expérience, contiennent absolument les mêmes principes, mais qu'ils diffèrent par les proportions de ces mêmes principes ; nous n'avons également pu y découvrir d'autre acide que celui du phosphore. En effet, s'il en eût existé un autre, la chaux auroit formé avec lui un sel soluble ou insoluble, & nous aurions dû trouver le sel neutre qui en seroit résulté ou dans le précipité qu'y fait l'eau de chaux, ou dans la liqueur ; mais d'un côté, le précipité n'a donné par l'analyse la plus soignée que de l'acide phosphorique, de la chaux & un peu de matière colorante lymphatique, & de l'autre, de quelque manière que nous l'ayons examiné, il ne s'est présenté aucune trace de chaux.

Quant aux essais tentés sur le suc gastrique des moutons, nous dirons analytiquement, 1°. que la caillette d'un mouton contient depuis 5 jusqu'à 8 onces de suc gastrique pur, qu'il est visqueux, d'une couleur verte plus ou moins foncée, & plus disposé à la putréfaction que ceux de bœuf & de veau ; 2°. qu'on peut en séparer la lymphe par la chaleur, de la même manière que celle du bœuf ; 3°. que l'ammoniaque (*alkali volatil*) y démontre la présence du phosphate calcaire ; 4°. que le sel ammoniaque & la résine y sont rendus sensibles par le moyen de l'esprit-de-vin ; 5°. que la chaux par le poids du précipité qu'elle donne, indique celui de l'acide phosphorique libre qui peut exister dans chaque livre de suc gastrique ; 6°. enfin, que nous avons démontré l'existence du sel marin ; les proportions exactes de chacun de ces principes sont donc :

De lymphe	64 gr.	acide phosphorique . . .	10 gr.
phosphate calcaire . . .	10	sel marin	1 gros 18
muriate ammoniacal	1 gros 20	extrait	2
résine	10	eau	15 onces 33 gros 62
		Total	1 livre.

Il résulte de ces expériences que les sucs gastriques de bœuf & de mouton sont de la même nature avec des doses différentes dans les principes qui les constituent, que ceux de mouton sont beaucoup plus disposés à subir la fermentation putride que ceux des bœufs, parce qu'ils contiennent une plus grande quantité de serum & d'extrait, que l'eau des sucs gastriques de mouton nouvellement distillée a une odeur fade qui ne tarde pas à devenir fétide, & dépose à la longue des flocons qui ressemblent en quelque sorte au végétal criptogame connu sous le nom de mucor blanc.

Il ne nous reste plus à parler que du suc gastrique des veaux. Chacun de ces animaux a fourni depuis 4 jusqu'à 6 onces de suc gastrique, toujours mêlé d'une matière grise-rougeâtre qui contient beaucoup de poil. Ce suc filtré a une couleur blanche-grisâtre ; il précipite l'eau de chaux, & donne un dépôt blanc par l'ammoniaque (*alkali volatil*). Quand on l'expose à l'air atmosphérique de la température de 20 degrés au thermomètre de Réaumur, il ne se gâte que lentement, & commence à fermenter au bout de cinq à six jours. Alors, il laisse déposer une poudre blanche qui répand une mauvaise odeur, & nous y avons trouvé du phosphate calcaire & du sulfate ou *vitriol* calcaire. Ce suc gastrique exposé à la chaleur qui le fait bouillir, ne dépose que très-peu de matière lymphatique coagulée.

Le résultat de beaucoup d'expériences nous a fourni :

Sur une livre de suc gastrique,

De lymphe	4 gr.	sel marin	40 gr.
gelée sèche	24	acide phosphorique . . .	4
sélénite	6		
phosphate calcaire	10		
sel ammoniaque	12	Sans appréciation du sucre & de	
acide lactique	48	l'extrait qui y sont contenus.	

Par notre exposé on voit que les sucs gastriques des veaux different de ceux du bœuf & du mouton, en ce qu'ils contiennent une plus grande quantité de substance gélatineuse de sucre & de sélénite. Ils s'en éloignent encore davantage par l'acide lactique qui s'y trouve très-abondamment. Il se pourroit bien que cet acide joint à celui du phosphore donnât à la présure la vertu de cailler le lait, qu'elle possède si éminemment,

Il est bon d'observer que les propriétés que Schéele a trouvées à l'acide lactique se rencontrant toutes dans l'acide du suc gastrique des veaux, cet acide n'est pas particulier au suc gastrique, & il ne mérite point d'être distingué par cette dénomination.

On doit encore faire attention, qu'en général la proportion des principes qui se rencontrent dans les sucs gastriques des animaux doit toujours varier, à raison de leur force individuelle, de l'âge qu'ils ont, & sur-tout de la nature des alimens dont ils ont coutume de se nourrir.

Il nous suffit d'avoir déterminé, que le suc gastrique des animaux ruminans fournit un acide, que ce n'est point un acide *sui generis* ou particulier à ce dissolvant des alimens, mais bien un des acides les plus abondans dans le règne animal, c'est-à-dire, l'acide phosphorique ; nous nous proposons de suivre ce travail & de reconnoître par la suite quelles

différences doivent se trouver entre les sucs gastriques que nous avons analysés, & ceux des animaux carnivores & omnivores, ainsi que leurs différens degrés de septicité & d'anti-septicité, pour arriver à des connoissances exactes, dont on sent que les résultats doivent être de la plus grande importance pour l'économie animale.

LETTRE

DE M. HASSENFRATZ,

A M. DE LA MÉTHERIE;

SUR LA COMBUSTION.

MONSIEUR,

Permettez-moi de me servir de la voie de votre Journal pour inviter MM. les chimistes & les physiciens de vouloir bien convenir entr'eux de l'acception qu'ils veulent donner au mot *combustion*. Les savans le définissent actuellement si différemment les uns des autres, que si l'on continue à faire varier sa signification, bientôt on ne concevra plus ce mot.

Il paroît que le mot *combustion* exprimoit chez les anciens l'action de brûler, de même qu'*inflammation* indiquoit une opération où il y avoit production de flamme, & *calcination* l'emploi d'une chaleur étrangère pour changer un corps d'état.

Brûler étoit l'expression d'une opération par laquelle un corps en changeant d'état produisoit de la chaleur, & laissoit dégager quelques-uns de ses composans.

En généralisant un peu cette définition, on auroit pu considérer la *combustion*, une opération par laquelle il se dégage de la chaleur & de la lumière d'un corps, ou de la chaleur seulement.

Depuis que l'on s'est apperçu que les *combustions* ordinaires, celles du bois, du charbon, de l'huile, du soufre, &c. ne pouvoient se faire qu'à l'air libre, on a défini la *combustion*, une opération par laquelle un corps exposé à l'air produisoit de la chaleur en se décomposant.

Les belles expériences de M. LAVOISIER, ayant fait connoître que toutes ces *combustions* à l'air libre étoient la suite de la décomposition du gaz oxygène pour former de nouveaux composés, les modernes ont appelé la *combustion*, une opération par laquelle en absorbant de l'oxygène,

l'oxygène, les corps changeoient de nature, & produisoient de la chaleur & de la lumière.

Les découvertes des chimistes françois que nous venons de citer ayant fait distinguer deux sortes de *calcination*, 1°. sans oxygène, comme celle de la chaux vive, &c. 2°. avec oxygène, comme celle des métaux, &c. quelques savans ont étendu le mot *combustion* à cette seconde sorte de *calcination*, à cause de quelques expériences d'oxidations analogues où il y a de la chaleur & même de la lumière produite.

Enfin, un chimiste veut actuellement appliquer le mot *combustion* à toute espèce d'opération dans laquelle il y a oxidation, oxygénation, ou acidification, qu'il y ait ou qu'il n'y ait point de chaleur produite.

Doit-on adopter la définition des chimistes anciens, la définition des chimistes modernes, celle de ce dernier chimiste, ou doit-on donner au mot *combustion* une nouvelle acception? C'est sur quoi je desirerois que MM. les chimistes & Physiciens voulussent bien s'expliquer.

Je suis, &c.

De Paris, ce 14 Novembre 1788.

RÉPONSE

DE M. DE LA MÉTHERIE,

A M. HASSENFRATZ,

SUR LA COMBUSTION.

MONSIEUR,

« Les savans, dites-vous, définissent actuellement si différemment les » uns des autres le mot *combustion*, que si l'on continue de faire varier » sa signification, bientôt on ne concevra plus ce mot ».

Généralisez un peu plus votre phrase, & vous verrez que c'est le danger que j'ai toujours cherché à combattre dans les changemens que l'on fait à la Nomenclature, & qui rendent souvent les sciences si difficiles. Il y a bien peu de botanistes, bien peu de zoologistes qui soient sûrs de la *synonimie*; c'est-à-dire, qui puissent assurer que telle plante, tel animal qu'ils ont sous les yeux sont ceux désignés par tel & tel auteur; en sorte qu'il est à-peu-près convenu que la nomenclature dans ces sciences est au moins aussi difficile que la science elle-même.

La Chimie s'étoit préservée jusqu'à un certain point de ces inconvé-

niens, & on rectifioit chaque jour ce que sa nomenclature pouvoit avoir de vicieux. On ne disoit plus guère *arcanum duplicatum*, sel de duobus, sel admirable de Glauber, &c. On y avoit substitué les noms appropriés de vitriol de natron, de tartre vitriolé, &c.

Mais malheureusement, Messieurs, pour soutenir un systême, vous avez voulu changer toute la langue. Dès-lors chacun a dit : & *io son pittore*, & je puis aussi faire des noms ; & ainsi le même objet a eu plusieurs noms. Prenons pour exemple l'air pur : M. Priestley l'appela d'abord air déphlogistiqué, Schéele air du feu, Bergman air pur, Turgot air vital, la nouvelle Nomenclature gaz oxygène, M. Desparcieux air al-zote, M. Arejula gaz comburant ou arke-kayo, & sans doute d'autres lui donneront encore de nouveaux noms par la suite.

Mais quelques-uns de vos changemens sont sujets à de plus grands inconvéniens encore. L'acide nitreux, par exemple, s'appelle, suivant vous, acide nitrique, & vous avez conservé le nom d'acide nitreux à celui qu'on appelle communément acide nitreux phlogistiqué. Ainsi je suppose qu'en lisant un ouvrage de Chimie, je trouve *acide nitreux*, il faut donc que je sache quelle Nomenclature adopte l'auteur.

Je ne vous dirai pas que cette Nomenclature, bien loin de faciliter l'étude de la science, comme vous l'avez pensé, ne fait que la rendre plus difficile, puisqu'à moins que vous ne pensiez qu'il faut brûler tous les ouvrages qui ne s'en servent pas, il ne faudroit pas moins savoir l'ancienne.

Je ne vous répéterai pas non plus tout ce que d'autres & moi avons dit contre les défauts de cette Nomenclature. Plusieurs de vous en convenez : vous ne pouvez nier, par exemple, que votre gaz oxygène faisant, suivant vous, les 0,85 de l'eau, qui cependant n'est point un acide, tandis qu'il s'en faut beaucoup qu'il entre dans aucun acide en même quantité, ne pouvoit, ainsi que je vous l'ai dit, & que vous l'a répété M. Arejula, ne pouvoit point être appelé oxygène, quand même le mot oxygène ne seroit pas opposé à ce que vous avez voulu exprimer, puisqu'au lieu d'exprimer *engendrant l'acide*, il signifie *engendré de l'acide*, comme l'a prouvé M. ***. Par la même raison le mot gaz hydrogène ne convient pas mieux à l'air inflammable, puisqu'il ne fait, suivant vous, que les 0,15 de l'eau, tandis que l'air pur en fait les 0,85. Ce seroit donc plutôt celui-ci qui devroit être appelé hydrogène dans vos principes, ainsi que je vous l'ai dit ; d'ailleurs, le mot hydrogène ainsi que l'oxigène signifie tout l'opposé de ce que vous avez eu l'intention d'exprimer. Enfin, vous savez que le plus grand nombre des savans n'admet point cette composition de l'eau. Vous convenez également que le mot *oxide* dérivé d'*oxis*, acide, ne sauroit exprimer les chaux métalliques qui ne sont rien moins qu'acides. . . Que le mot carbone, & tous ses dérivés, carbonate, carbonique, carbure, sont durs à l'oreille ; que le mot azote ne convient pas davantage à l'air phlogistiqué. . . .

Plusieurs de vous convenez de tout cela : « Pour avoir la paix, Monsieur, *dit M. Cousin, de l'Académie des Sciences de Paris, un des plus zélés partisans de la nouvelle Nomenclature & de la nouvelle doctrine, à M. Pinel* (*Gazette de Santé, N°.* 46), » j'accorderai à nos savans » littérateurs que les mots *oxygène*, *hydrogène*, *azote*, n'ont pas-là » leur vraie signification ». Et néanmoins vous persistez à vouloir introduire une pareil langage dans une aussi belle science que la Chimie, & qui fait aujourd'hui les délices de tant de personnes. . . . Ne vous exposeriez-vous pas à des reproches fondés ?

Mais, Monsieur, pour en venir à la combustion, M. Arejula n'est pas le premier qui l'ait appliquée dans un sens éloigné de son acception ordinaire, en appelant combustion la combinaison de l'air pur avec l'air nitreux. On avoit déjà dit dans le systême que vous avez adopté, que la respiration étoit une espèce de combustion. Ainsi respirer l'air pur, c'est *brûler dans l'air pur*. Je suppose qu'un père voulant envoyer respirer l'air pur des montagnes à son jeune fils indisposé, dit à un fidèle serviteur : allez, conduisez mon fils à la montagne pour le faire brûler dans l'air pur, & que celui-ci obéissant aveuglément à ses ordres, conduisît l'enfant chéri sur la montagne, dressât un bûcher, & comme un nouvel Abraham, y liât la jeune victime de la nouvelle acception des termes, & y mît le feu, je vous demande si ce serviteur ne seroit pas excusable auprès de son maître. . . . Si vous disiez, Monsieur, à la personne chargée des travaux de votre laboratoire : je vous prie de m'oxider ce régule d'arsenic, cette personne sachant qu'*oxis* signifie acide, ne seroit-elle pas fondée à croire que vous la priez de faire de l'acide arsenical, tandis que vous desireriez simplement d'avoir de la chaux d'arsenic.

Je ne pousserai pas plus loin, Monsieur, ces détails, vous renvoyant à mon Mémoire sur cet objet (cahier d'octobre de ce Journal 1787), & aux autres donnés depuis dans ce même Journal. Je me contenterai de vous rappeler que vous avez vu comme moi tous les savans d'Angleterre rejetter votre nouvelle Nomenclature. Vous n'ignorez pas non plus que les savans suédois, danois, russes, allemands, italiens, espagnols ne l'admettent pas davantage (j'ignore s'il en faut excepter quelques-uns), ainsi que la plus grande partie des savans françois. Et même je vous dirai que plusieurs de ceux qui l'admettent sont convenus avec moi de ses défauts, & que s'ils s'en servent, c'est plutôt pour faire voir qu'ils ne l'ignorent pas, & qu'ils sont au courant de la science, suivant l'expression vulgaire, que par persuasion & conviction. Ayez donc également, Monsieur, le noble courage d'avouer son insuffisance. Hélas ! il est attaché à la nature humaine de se tromper. Nous devons tous nous le pardonner, puisqu'il n'est aucun de nous qui n'ait payé sa dette. Mais ce qu'on ne nous pardonne pas, c'est de ne pas reconnoître notre erreur, lorsqu'elle est reconnue de tout le monde.

Vous n'êtes pas, Monsieur, de ces personnes dont on dit: *Video meliora proboque, deteriora sequor.* J'ai trop bonne opinion de votre façon de penser, pour n'être pas persuadé que vous aurez égard à ces réflexions qui sont, comme vous le savez aussi bien que moi, celles de tout le monde savant. De grands exemples vous apprennent qu'on ne doit point rougir d'un pareil aveu. Désormais vous vous servirez donc des mots adoptés par tout le monde, & leur laisserez leur acception; la *respiration*, ni la *combinaison de l'air pur & de l'air nitreux*, ne seront pas des *combustions*, &c. &c. &c.

Car le seul avantage du langage est de se communiquer ses idées. Les mots sont nécessaires pour élever l'édifice des connoissances humaines. Chaque savant, comme l'architecte, peut employer les matériaux comme il veut. Celui-ci élèvera un péristile; celui-là se contentera de pilastres: un autre n'employera aucun ordre.... Tant qu'on se servira des mêmes termes, on pourra juger le travail d'un chacun. Mais si l'un appelle colonne ce que l'autre appelle pilastre, & si le pilastre de celui-ci est la corniche d'un troisième, dès-lors ce sera comme aux plaines de Sennaar où les constructeurs de cette fameuse tour ne n'entendant plus, furent obligés d'abandonner leur ouvrage.

Le mot colonne est le même pour un architecte que pour toute autre personne, quoiqu'il y voie bien des choses que n'y voit pas celui qui ignore les règles de son art; de même le mot combustion doit être pour le chimiste la même chose que pour le vulgaire, quoiqu'il s'y passe bien des phénomènes qui ne sont apperçus que par lui.... N'est-ce pas ici le cas de dire: *Non esse nimis doctus*, comme on a dit: *Non nimis sapere?*

Je pourrai finir cette Lettre par une réflexion que fait M. Cousin en parlant des Ouvrages où on défend la doctrine du phlogistique: « que d'exemples récens prouvent qu'un systême à soi est la plus funeste » des propriétés. L'Auteur infortuné passe à protéger & à défendre cette » créature de son imagination, un tems qu'il auroit employé à des » ouvrages dignes de la postérité ». (*Gazette de Santé*, N°. 42.)

J'ai l'honneur d'être, &c.

LETTRE

DE M. SAGE,

A M. DE LA MÉTHERIE,

Sur les Recherches chimiques de M. ISLMANN, *sur la Molybdène d'Altemberg en Saxe.*

MONSIEUR,

Il eſt évident, d'après les expériences que ce Chimiſte rapporte, que le minéral qu'il a eſſayé, contenoit beaucoup plus de fer que de molybdène, & que la terre de ce demi-métal s'y trouvoit dans un état différent de celui où elle eſt dans la molybdène pure, puiſqu'il n'a pu y retrouver le ſoufre en nature, que Schéele & M. Pelletier y ont démontré par l'analyſe & la ſynthèſe. L'expérience du Chimiſte François me paroît péremptoire, puiſqu'il a régénéré la molybdène en diſtillant la chaux de ce demi-métal avec le ſoufre; M. Pelletier a reconnu que pendant cette diſtillation il ſe dégageoit de l'acide ſulfureux.

La molybdène pure, combinée avec divers acides, prend une couleur bleue; j'en ai rendu compte il y a quatre ans dans la Chimie que j'ai publiée ſous le titre, d'*Analyſe Chimique & Concordance des trois Règnes*, page 563 du II. vol.

Lorſqu'on expoſe au feu dans une capſule ce qu'on nomme acide de la molybdène (1), il prend une couleur jaune, puis une couleur d'un beau bleu.

Si l'on fait bouillir cinquante parties d'acide vitriolique concentré ſur de la molybdène, ſi l'on fait évaporer les trois quarts de cet acide, qui s'exhale en vapeurs blanches mêlées d'acide ſulfureux, ſi on laiſſe enſuite l'acide qui reſte ſur la molybdène, quinze jours après, il contracte une belle couleur bleue, qu'il doit à ce demi-métal.

(1) Si je n'emploie point l'expreſſion d'acide *molybdique*, mot que les chimiſtes néologues veulent encore faire paſſer comme ſynonime de molybdène, c'eſt que molybdique exprime ce qui appartient au plomb, que les Grecs ont déſigné par le mot Μολιβδος.

On lit dans le Paragraphe suivant, l'acide marin concentré a aussi de l'action sur la molybdène. J'ai distillé vingt-quatre grains de ce minéral avec une once de sel ammoniac, qui a pris une teinte bleue; il y avoit dans le col de la cornue un enduit bleu formé de molybdène & d'acide marin, dissous dans l'eau, il lui a communiqué une couleur bleue d'azur.

Je vous prie encore, Monsieur, d'avoir la bonté d'insérer la note suivante dans votre Journal.

Quoique l'analyse chimique n'établisse point de différence entre la mine de fer de l'île d'Elbe & celle à laquelle on a donné l'épithète de spéculaire, cependant M. Hassenfratz en fait deux espèces dans un Mémoire que vous avez inséré page 303, du Journal d'Octobre; j'avois déjà fait cette observation à ce *Néophite*, lorsqu'il lut ce même Mémoire à l'Académie des Sciences; il me fera plaisir & m'instruira en déduisant ses raisons dans votre Journal. On peut essayer de changer la Nomenclature d'une science; mais il n'est pas pardonnable de ne pas respecter des faits.

J'observerai encore à notre anti-phlogisticien, que ce qu'il nomme bleu de Prusse natif, est un bleu martial soluble dans les acides; par cette raison, il n'est donc point congénère du bleu de Prusse, ou *des Prussiates* des Chimistes Néologues, que les acides n'altèrent point.

P. S. M. Chaptal fait part au public dans le même Journal d'Octobre, de la *merveilleuse végétation des sels, qu'il regarde comme une des opérations la plus obscure de la Chimie.* Rouelle, dans son Mémoire sur les Sels, & dans ses Cours, a fait mention de cette propriété, qui varie suivant la température. Les Physiciens auroient desiré que M. Chaptal eût indiqué celle de l'atmosphère où il a fait ses expériences.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

TRAITÉ d'Agriculture où l'on enseigne le moyen de conserver toute l'année la Pomme de terre en nature, la manière de perfectionner l'engrais économique & salubre des Bestiaux, & l'espèce de chevaux, en multipliant & perfectionnant les élèves, & toutes les denrées par le choix des améliorations, la destination de chaque sol, le défriche-

ment & la fertilité de la sixième partie du Royaume maintenant inculte :

Heureux le Laboureur, trop heureux s'il sait l'être.
La terre libérale & docile à ses soins,
Contente à peu de frais ses rustiques besoins. *Georg. de l'Abbé de Lille.*

Par M. le Chevalier DE SAINT-BLAISE, *de l'Académie des Arcades de Rome.* A Paris, chez Bryand, Libraire, rue Pavée, 1 vol. *in*-8°.

Vues générales sur l'état de l'Agriculture dans la Sologne, & sur les moyens de l'améliorer ; par M. HUET DE FROBERVILLE, *Secrétaire Perpétuel de l'Académie Royale des Sciences, Arts & Belles-Lettres d'Orléans.*

Patriæ prodesse optima virtus.

Imprimé aux frais de la Province. A Orléans, chez Jacob Sion, Imprimeur de l'Académie, rue Pomme-de-Pin ; & se trouve à Paris, chez Bryand, Libraire, hôtel de Villiers, rue Pavée-Saint-André-des-Arcs.

L'Académie d'Orléans a jugé cet Ouvrage digne de son approbation & d'être imprimé sous son privilège.

Lettres Américaines, dans laquelle on examine l'origine, l'état civil, politique, militaire & religieux, les arts, l'industrie, les sciences, les mœurs, les usages des anciens Habitans de l'Amérique, les grandes époques de la Nature, l'ancienne communication des deux Hémisphères, & la dernière révolution qui a fait disparoître l'Atlantide, pour servir de suite aux Mémoires de Dom ULLOA ; *par M. le Comte* J. R. CARLI, *Président Emérite du Conseil Supérieur de l'Economie publique, & Conseiller Privé de Sa Majesté Impériale & Royale, avec des observations & additions du Traducteur, 2 vol.* in-8°. A Boston ; & se trouve à Paris, chez Buisson, Libraire, rue Haute-Feuille, hôtel Coëtlosquet, N°. 20. Prix, 9 liv. broché & 10 liv. franc de port par la poste.

Ces Lettres sont très-intéressantes.

Mémoire sur la culture & les avantages du Chou-Navet de la Laponie, lu à l'assemblée publique de l'Académie Royale des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Nancy, le 25 août 1787 ; *par M.* SONINI DE MANONCOURT, *ancien Officier de Marine, Correspondant du Cabinet du Roi, Membre de l'Académie de Nancy.* A Paris, chez Née de la Rochelle, & à l'hôtel de Calais, rue Coquillière ; à

Strasbourg, chez Salseman; à Metz, chez Devillier; à Colmar, chez Fontaine; à Nancy, chez Bonthoux.

Ce Mémoire mérite l'accueil de tous les agronomes.

Catalogue alphabétique des Arbres & Arbrisseaux qui croissent naturellement dans les Etats-Unis de l'Amérique septentrionale, arrangés selon le systême de LINNÉ, *contenant les caractères particuliers qui distinguent les genres auxquels ils sont rapportés, avec des descriptions claires & familières de leur manière de croître, de leur forme extérieure, &c. & leurs différentes espèces & variétés. On y fait aussi mention de leurs usages en médecine & de leur emploi dans les teintures & l'économie domestique: traduit de l'Anglois, de M.* HUMPHRY MARSHALL, *avec des Notes & Observations sur la culture, par M.* LEZERMES, *Adjoint à la Direction des Pépinières du Roi.* A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente.

Tout ce qui tend à augmenter nos richesses en Botanique mérite d'être accueilli.

GEORGII BAGLIVI, Med. Theoric. in Romano Archilic. Profes. Societatis Regiæ, Londinensis Acad. Imp. Leop. &c. Collegæ: Opera omnia Medico-practica & Anatomica, novam editionem mendis innumeris expurgatam notis illustravit & præfatus est *PH. PINEL*, D. M. *Parisiis, sumptibus Petri Duplain, Bibliopolæ, loco gallicè dicto* Cour du Commerce, 2 *vol.* in-8°.

Baglivi est un des auteurs qui a travaillé le plus utilement sur la Médecine. Mais les connoissances acquises depuis lui, rendoient ses Ouvrages moins intéressans. M. Pinel a fait disparoître toutes ces fautes, & a rendu par-là un nouveau service à l'art de guérir.

Expériences sur l'action de la Lumière solaire dans la Végétation; par JEAN SENEBIER, *Ministre du Saint-Evangile & Bibliothécaire de la République de Genève.* A Genève; & se trouve à Paris, chez Bryand, Libraire, hôtel de Villiers, rue Pavée-Saint-André-des-Arcs, 1 vol. *in*-8°.

M. Senebier avoit déjà donné un Ouvrage sur l'influence de la lumière solaire pour modifier les êtres des trois règnes de la nature, & sur-tout ceux du règne végétal. Celui-ci en est une suite: il y examine principalement les modifications éprouvées par les feuilles exposées à la lumière & à l'obscurité, sous l'eau & hors de l'eau, & leur action sur l'air qu'elles donnent & qui les environne. Tous les savans connoissent la manière de travailler de ce célèbre physicien. Ce nouvel Ouvrage ne les intéressera pas moins que les précédens.

Sexta

Sexta Dissertatio, &c. *c'est-à-dire : Sixième Dissertation Botanique.* De Camellia, Gordonia, Morisonia, Gossypio, Waltheria, Melochia, Mahernia, Hermannia, Urena, Halesia, Styrace, Galaxia, Ferraria & Sisyrinchio ; *par M. l'Abbé* ANT. JOSEPH CAVANILLES, *Espagnol, de Valence.*

Nous avons déjà fait connoître les cinq Dissertations précédentes de cet Ouvrage intéressant, dont M. l'Abbé Cavanilles vient de publier la sixième qui termine la Monadelphie de Linné, augmentée d'un grand nombre de genres. On connoît le grand soin avec lequel l'Auteur fait les dessins, & l'exactitude de ses descriptions : il paroît se surpasser dans cette dernière Dissertation, & son Graveur, M. Sellier, l'a secondé parfaitement par la beauté des onze gravures où sont représentées les espèces de quatorze genres.

Le *Hermannia* & le *Mahernia* que quelques botanistes croient appartenir à un seul genre, & que Linné au contraire rangeoit dans différentes classes, se trouvent à présent dans la Monadelphie faisant deux genres différens, quoique très-voisins. Tous les deux, selon l'Auteur, ont les étamines réunies ; mais le *Mahernia* les a filiformes & surmontées d'un corps glanduleux en forme de cœur qui se trouve tout près de l'anthère ; tandis que le *Hermannia* les a membraneuses & plus larges que l'anthère ; celui-ci a cinq styles, & le *Mahernia* un seul. M. l'Abbé nous donne quelques espèces nouvelles, & la description complette de celles indiquées dans le supplément de Linné. C'est M. Tunberg qui lui a envoyé des échantillons des plantes, fournies à Linné fils, d'après lesquelles M. l'Abbé a pu déterminer, décrire & figurer les espèces. Celui-ci réunit à la Monadelphie le *Halesia*, *Styrax*, *Galaxia*, *Ferraria* & *Sisyrinchium*, parce que leurs étamines sont réunies en un seul corps. Ce dernier genre offre trois espèces nouvelles ; l'*Urena* quatre ; le *Waltheria* trois, & deux le *Gossypium*. On souhaite que M. l'Abbé s'occupe successivement à examiner d'autres familles des plantes ; ce qui fait l'éloge de l'Ouvrage & de l'Auteur. On trouve toutes les Dissertations chez M. Didot fils aîné, rue Dauphine.

Prix de la Société Académique & Patriotique de Valence en Dauphiné.

La Société Académique & Patriotique de Valence, en Dauphiné, a tenu le 26 août 1788, une Séance publique ; en l'absence de Dom Pernety, Secrétaire Perpétuel, M. de Rozieres, Capitaine au Corps royal de Génie, Membre Associé de la Société d'Emulation de Bourg en Bresse, Vice-Secrétaire, en a fait l'ouverture en annonçant que le prix de 300 livres, proposé par cette Société, avec l'approbation du

Gouvernement, sur cette question : *Quels sont les moyens locaux les plus assurés & les moins dispendieux de faire cesser le fléau de la mendicité à Valence, sans que les pauvres, tant citoyens qu'étrangers, soient moins secourus?* a été décerné au Mémoire qui porte pour épigraphe, *Nullum abest numen si sit prudentia.* (Juvénal, Satyre 10.) Le billet annexé à cet Ouvrage ayant été décacheté publiquement, on a trouvé le nom de M. *Achard de Germane*, Avocat au Parlement de Dauphiné, résidant à Grenoble.

Les accessits ont été accordés à ceux qui ont pour devise :

1°. Je suis émerveillé de cette Providence,
Qui fit naître le riche auprès de l'indigent;
L'un a besoin de bras, l'autre a besoin d'argent.
Ainsi tout est si bien arrangé dans la vie,
Que la moitié du monde est par l'autre servie. (*Tirée de la Comédie de l'Optimisme, par M. Collin.*)

2°. *Un homme n'est pas pauvre parce qu'il n'a rien, mais parce qu'il ne travaille pas.* (Tirée de l'Esprit des Loix, de M. de Montesquieu.)

La Société Patriotique a jugé de plus, devoir faire une mention honorable des deux Mémoires qui ont pour épigraphe :

1°. *Non ignara mali miseris succurrere disco.* (De Virgile, tom. I.)

2°. *Salus populi utilitasque.*

L'Académie n'a réservé que les billets joints aux Mémoires auxquels elle a décerné les accessits, &c. pour s'en servir dans le cas où leurs auteurs jugeroient à propos de se faire connoître.

Elle a vu avec une vive satisfaction, que quoique le Concours n'ait pas été nombreux, on lui a présenté d'excellens ouvrages.

La Société Patriotique propose pour sujet du prix de 300 livres, qu'elle espère décerner le 26 août 1789, l'Eloge historique de M. *de Vaucanson*, célèbre Méchanicien de l'Académie royale des Sciences de Paris, &c. né à Grenoble en 1709, mort en 1782.

Les ouvrages présentés au Concours, auquel toute personne sera admise, excepté les Membres ordinaires, seront écrits très-lisiblement en françois, & doivent être adressés francs de port à Dom Pernety, Secrétaire Perpétuel de ladite Société, avant le premier juin 1789; ce terme est de rigueur; & quant à la forme, on se réglera sur celle usitée dans toutes les Académies. Les Auteurs qui se feront connoître directement ou indirectement, seront exclus du Concours.

Après cette annonce & la lecture de l'Analyse raisonnée & abrégée

du Mémoire couronné, & de ceux qui ont mérité des éloges, M. de Rozieres, Vice-Secrétaire, a lu un Mémoire *sur l'Evaporation des fluides*, &c.

Ensuite M. l'Abbé de Saint-Pierre, Membre ordinaire, a fait la lecture de l'Eloge historique de Monseigneur de Grave, Evêque & Comte de Valence, &c. Membre Honoraire de la Société Patriotique.

Après quoi, M. du Moutier de Lafond, Membre Associé, a lu des Observations particulières *sur le danger de sonner les cloches pendant les tems d'orages.*

La Séance a été terminée par la lecture, faite par M. Boniface, Maître en Pharmacie à Valence, Membre Associé, d'une Dissertation analytique *sur les Eaux Minérales en général, & sur celles de S. George en particulier.*

Programme de l'Académie Royale des Belles-Lettres de la Rochelle.

Un membre de l'Académie lui ayant offert une somme de 600 liv. pour former un prix sur un sujet utile à la province, l'Académie décernera ce prix dans la séance publique d'après Pâques 1790, au meilleur Mémoire qui lui sera adressé sur cette question : *Quels sont les moyens à employer pour donner plus d'activité au commerce des sels d'Aunis & de Saintonge?*

L'Académie prévient les Auteurs, qu'ils doivent établir la différence qui peut exister entre le sel d'Espagne & de Portugal, & celui qui se fabrique sur nos côtes.

Qu'ils doivent examiner les effets que produisent les différens sels.

1°. Dans les salaisons des morues, & autres poissons.

2°. Dans les salaisons des bœufs, & autres chairs.

Il conviendroit que les Auteurs indiquassent, d'après l'analyse chimique, la quantité plus ou moins grande de parties acides ou alkalines que contiennent ces sels, & dans quelle proportion.

L'Académie demande aussi quels seroient les procédés à employer pour donner à volonté aux sels d'Aunis & de Saintonge les qualités que les commerçans nationaux & étrangers pourroient desirer.

L'Académie saura gré aux Auteurs qui indiqueront les moyens les plus faciles & les plus économiques de rafiner les sels, & de suppléer au rafinage.

Sur le compte que M. le Contrôleur-Général a rendu au Roi, de l'importance du sujet que l'Académie a choisi, Sa Majesté a bien

voulu consentir qu'il fût ajouté une somme de 600 livres au prix qu'elle vient de proposer ; ainsi, ce prix sera de 1200 livres.

Les Auteurs ne mettront à leur Mémoire qu'une devise, répétée sur un billet cacheté, contenant le nom & la demeure de l'Auteur. Ceux qui se feront connoître directement ou indirectement, seront exclus du Concours.

L'Académie laisse la liberté à ses Associés, non résidens à la Rochelle, de concourir, sous la condition expresse de ne pas se faire connoître.

Les Mémoires seront adressés, francs de port, à M. Seignette, premier Secrétaire Perpétuel de l'Académie, avant le premier janvier 1790; ce terme est de rigueur.

Prix proposés par la Société Royale d'Agriculture de Laon, dans sa Séance publique du 6 Septembre 1788.

Prix distribué.

La société avoit proposé, pour sujet du prix de 300 liv. qu'elle doit adjuger cette année-ci, les cinq questions suivantes :

1°. *Quelle est l'exposition la plus avantageuse des terres à vigne, pour rendre plus rare le fléau de la gelée, soit d'hiver, soit de printems ?*

2°. *Quelles sont les espèces de terres qui conviennent mieux, soit à la vigne de provins, soit à la grosse vigne ?*

3°. *Quelles sont les espèces de vignes que l'on cultive avec le plus d'avantages dans les différens cantons de cette province ?* (On donnera la description de ces différentes espèces de vignes, & le nom qu'elles portent dans le pays.)

4°. *Quel est le tems le plus favorable à la plantation de la vigne, quelle préparation exige la terre avant d'être plantée en vigne ; les terreins nouvellement défrichés sont-ils propres à cette plantation ?*

5°. *Y a-t-il des moyens de préserver la vigne des accidens qu'elle éprouve de la part des insectes qui l'attaquent ; ces insectes sont : le* man, *connu dans le pays sous le nom de* mulot ; *& le* gribouri, *espèce de scarabée que l'on appelle* pointerelle *dans le pays ?*

La ſociété a reçu pluſieurs Mémoires parmi leſquels elle a diſtingué le n°. 4 ayant pour deviſe :

Altera frumentis, quoniam favet altera Baccho;
Denſa magis Cereri, rariſſima quæque Lyæo.
Virg. Georg.

dont l'auteur eſt M. *Beffroy*, officier au bataillon de garniſon d'Orléans, de pluſieurs ſociétés d'agriculture, demeurant à Chévregny près Laon.

Elle a accordé l'acceſſit, à un ſecond Mémoire qui eſt de M. *Chevalier*, Cultivateur à Argenteuil, près Paris, Membre de l'Adminiſtration Provinciale, de la Société royale d'Agriculture de Paris, & de pluſieurs autres.

Prix propoſés.

Premier Prix.

La Société, pour ſuivre le plan qu'elle a tracé dans ſon programme de l'année dernière, propoſe pour ſujet du prix de 300 liv. qu'elle diſtribuera dans ſa ſéance publique qui ſe tiendra au mois d'août 1789, les queſtions ſuivantes, relatives à la ſeconde diviſion de ce Programme :

1°. *Quelle règle doit-on ſuivre dans la taille de la vigne, ſur le nombre d'yeux qu'il faut laiſſer relativement à l'eſpèce de vigne, à la qualité du bois qui peut avoir été gelé l'hiver, & à la nature du terrein? & y a-t-il une manière particulière de tailler les ceps mulotés* (dont la racine a été rongée par les mulots, ou mans)?

2°. *De quelle manière doit-on provigner la vigne, à quelle profondeur doit-on enterrer le provin, quelle règle doit-on ſuivre pour retirer la vigne lorſqu'elle a été gelée au printems?*

3°. *Dans quel terrein la greffe de la vigne convient-elle, comment & dans quel tems faut-il pratiquer cette opération, ne nuit-elle pas en général à la qualité du vin?*

Les Mémoires ſeront écrits liſiblement en françois ou en latin, & envoyés avant le premier juin de l'année 1789; ce terme eſt de rigueur; & ils ſeront envoyés, francs de port, au Secrétaire Perpétuel de la Société : & ſi c'eſt par la poſte, avec une double enveloppe, à l'adreſſe de M. l'Intendant de la Généralité de Soiſſons, à Soiſſons.

Séance publique tenue par la Société Royale d'Agriculture de Laon, le 6 Septembre 1788.

M. de Cambronne, Conseiller-Rapporteur du point d'honneur; Directeur, a ouvert la Séance par un discours dans lequel il a fixé l'idée qu'on doit se former des Sociétés d'Agriculture, & où il a rendu compte aussi des travaux de la Société pendant le cours de cette année.

M. Cotte, Prêtre de l'Oratoire, Chanoine de l'Eglise de Laon, Secrétaire Perpétuel, a annoncé le prix adjugé par la Société; il a fait ensuite le rapport de tous les Mémoires qui ont concouru pour ce prix.

M. l'Abbé Godart, Doyen de l'Eglise Collégiale de S. Jean, a lu un Mémoire sur les inconvéniens de la courte durée des Baux, & de l'instabilité de ceux des Bénéficiers.

M. Lobjoy, Associé, a lu un Mémoire sur la nécessité d'instruire les Vignerons.

M. Cotte a terminé la Séance en annonçant les prix qui seront distribués l'année prochaine.

Prix proposé par la Société d'Emulation de Bourg-en-Bresse.

La Société d'Emulation de Bourg-en-Bresse a tenu le 19 septembre une Séance publique, dont M. Riboud, Secrétaire Perpétuel, a fait l'ouverture par un discours, contenant les détails de ce qui s'est passé dans les Séances particulières de l'année, & l'indication abrégée des Ouvrages & Mémoires qui y ont été lus.

M. le Baron de Bohan, Colonel de Cavalerie, a fait lecture d'un Essai sur l'explication des phénomènes produits par le feu. Ce Mémoire renferme des vues nouvelles sur le feu, la chaleur & la lumière, ainsi que sur la décomposition & recomposition des corps.

M. Racle a lu une description du cours du Rhône, depuis Genève jusqu'à Lyon, principalement dans la partie où ce fleuve se perd dans le sein de la terre; l'Auteur l'a examiné dans sa retraite souterraine, & il en donne des détails curieux. Le second objet de son Mémoire est de prouver la possibilité de rendre ce fleuve navigable de Genève à Lyon; l'Auteur en propose les moyens, & fait voir que l'exécution de ce projet uniroit bientôt le Rhône au Rhin, & ouvriroit une grande ressource à la ville de Lyon.

M. Riboud a lu ensuite un Mémoire sur des os colorés & chargés intérieurement & extérieurement d'une poussière du plus beau bleu, trouvés dans un ruisseau qui traverse la ville de Bourg; il fait voir que cette propriété est due à la qualité vitriolico-martiale de ses eaux, & rapporte les expériences & observations qu'il a faites pour le vérifier.

Enfin, il a terminé la Séance, par la lecture du Programme d'un prix proposé par la Société.

Quels sont les moyens d'améliorer & d'augmenter, en Bresse, la culture des Prés?

Ce prix sera de 300 livres. Les Mémoires seront adressés, francs de port, à M. Riboud, Secrétaire Perpétuel, avant le premier mars 1790; ce terme est de rigueur.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA METHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 22 Novembre 1788.

VALMONT DE BOMARE.

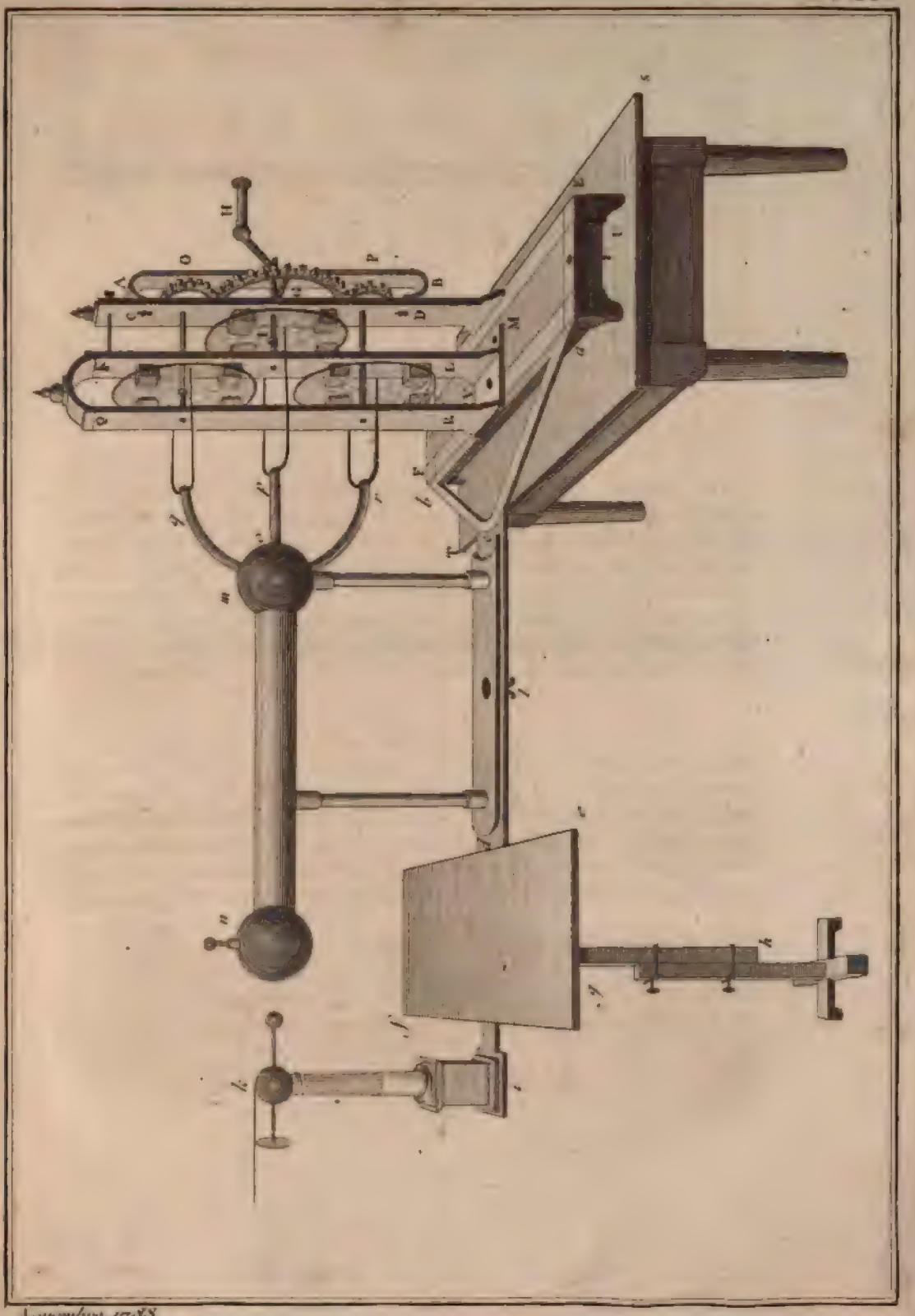
Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Novembre. 1788.

L. Ib. Nicquemare. del.



Novembre 1788

JOURNAL DE PHYSIQUE.

DÉCEMBRE 1788.

NOTICE

DES OBSERVATIONS

FAITES SUR LE COL DU GÉANT;

Par MM. DE SAUSSURE.

SITUATION. L'arrête de rocher ſur laquelle nous formâmes notre établiſſement eſt reſſerrée entre deux glaciers, celui de *Mont-Fréti* à l'oueſt, & celui d'*Entrèves* à l'eſt. La cabane en pierres occupoit la pointe ou l'extrêmité la plus méridionale de cette arrête, les deux tentes étoient fixées ſur le tranchant de l'arrête au nord de la cabane & ſur la même ligne. L'arrête elle-même alloit, par une pente d'abord inſenſible, & enfin très-rapide, aboutir à la cime aiguë du Mont-Fréti. Nos ſtations étoient donc iſolées & acceſſibles à tous les vents & à tous les météores.

Poſition géographique. Mon fils obſerva deux fois la hauteur méridienne du ſoleil pour en conclure la latitude. La première obſervation donna 45° 49′ 41″, & la ſeconde 45° 50′ 6″. La moyenne entre ces deux obſervations eſt 45° 49′ 54″. Quant à la longitude, nous ne pûmes point la déterminer, parce que la montre ſur laquelle nous avions compté pour cette opération ſe dérangea dès les premiers jours du voyage. Mais pour y ſuppléer, nous déterminâmes avec ſoin la poſition de la cabane par rapport aux objets ſuivans:

La cime neigée du Mont-Blanc, vue de notre cabane, gît à 103° 40′ du nord par oueſt. Courmayeur à 260° 32′. La cime du Géant à 323° 30′. Voici l'élévation & la diſtance en ligne droite de ces mêmes objets, calculées d'après leur hauteur ou leur dépreſſion relativement à la cabane.

Mont-Blanc, hauteur	687 toises.
——— distance	2692
Géant, hauteur	411
——— distance	1548
Courmayeur, dépression	1107
——— distance	3552
Prieuré de Chamouni, dépression	1223
——— distance, environ	5700

Elévation. Comme un des motifs de cette entreprise étoit de vérifier les différentes formules que l'on a employées à la mesure des hauteurs par le baromètre, il falloit connoître la hauteur de notre station par une opération indépendante du baromètre. Pour cet effet, comme le Col du Géant n'étoit pas visible de Chamouni, je pensai à mesurer trigonométriquement la hauteur d'une autre cime visible & de Chamouni, & de notre station. L'aiguille du midi nous parut la plus convenable, comme la plus voisine des deux postes, & celle dont la cime étoit la plus aigue & la plus facile à reconnoître. Nous ne pûmes trouver soit au Col du Géant, soit à Chamouni, que des bases un peu petites, d'environ 1200 pieds, mais leur petitesse se trouva en partie compensée par leur position qui étoit la plus favorable possible & par l'exactitude que nous mîmes dans toutes les mesures. Je donnerai les détails de toutes ces opérations dans le troisième volume de mes Voyages. La cime de l'aiguille du midi se trouva par cette mesure élevée de 1469 toises au-dessus du Prieuré de Chamouni, & de 246 au-dessus de la cabane, d'où il suivoit que notre cabane étoit élevée de 1223 toises au-dessus du Prieuré, & par conséquent, de 1763 toises au-dessus de la Méditerranée.

Nature des rochers. Tous les rochers auprès desquels nous passâmes en allant au Col du Géant, ceux de notre arrête, & tous ceux que nous pûmes distinguer dans la chaîne du Mont-Blanc, dont cette arrête fait partie, sont des granits en masse ou des granits feuilletés, & quelques couches ou filons des pierres que l'on trouve ordinairement dans les montagnes de cet ordre. Les couches de ces roches sont verticales ou du moins très-inclinées & dirigées du nord-est au sud-ouest, ou de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest.

La structure du Mont-Blanc ne se manifeste nulle part aussi distinctement que du côté qui regarde le Col du Géant. On voit jusques sous sa cime les coupes des tranches verticales de granit dont cette masse énorme est composée; & comme ces tranches se montrent là de

profil, & coupées par des plans qui leur sont perpendiculaires, leur régularité, qui ne se dément nulle part dans le nombre immense que l'œil en saisit à la fois, ne permet pas de douter que ce ne soient de véritables couches. On voit ces couches se répéter jusqu'au pied méridional du Mont-Blanc, qui repose sur l'Allée blanche; mais comme je l'ai observé ailleurs, ces couches deviennent graduellement moins inclinées à mesure qu'elles s'éloignent du milieu de l'épaisseur de la montagne. On peut les comparer à des planches appuyées contre un mur, auxquelles on donne plus de pieds à mesure qu'elles en sont plus éloignées. On ne voit donc rien de ce côté de la chaîne qui réponde aux couches renversées qui flanquent le côté septentrional. *Voyage dans les Alpes*, §. 656 & 677.

Les eaux de neiges qui s'infiltrent continuellement dans les interstices ouvertes des couches inclinées, & qui y sont ensuite dilatées par la congélation, les séparent & les dégradent. Aussi tous ceux qui ont observé les montagnes de ce genre ont-ils reconnu qu'elles étoient dans un état de dégradation continuelle. Mais au Col du Géant, cette vérité s'annonce avec une fréquence & un fracas qui l'inculquent dans l'esprit avec la plus grande force. Je n'exagérerai pas, quand je dirai que nous ne passions pas une heure sans voir ou sans entendre quelqu'avalanche de rocher se précipiter avec le bruit du tonnerre, soit des flancs du Mont-Blanc, soit de l'Aiguille marbrée, soit de l'arrête même sur laquelle nous étions établis. Ces mêmes eaux, qui pénètrent lentement dans ces interstices, y forment des cristaux de différens genres. Presque tous les rocs des environs de notre cabane étoient tapissés de cristaux de roche très-brillans & assez grands, mais rarement clairs. Parmi ces cristaux de quartz, mon fils découvrit de beaux cristaux de feld-spath rhomboïdal encroutés de terre verte. Cette terre, *Voyages dans les Alpes*, §. 724, se trouvoit aussi fréquemment accumulée entre les cristaux.

Nous vîmes en descendant à Courmayeur un petit nid de molybdène crystalisée, renfermée dans une pierre de la nature du feld-spath grené, §. 899; cette pierre formoit un filon entre des couches de granit. Pierre Balmat avoit fait cette découverte en allant à la provision à Courmayeur.

Animaux. Le seul animal qui parut avoir son domicile constant sur le Col du Géant étoit une araignée toute noire qui se tenoit sous les pierres. Mais nous eûmes la visite de trois chamois qui passoient de la vallée d'Aoste en Savoie. Nous vîmes aussi des oiseaux de trois espèces différentes; un pic de muraille, un moineau de neige & des choucas ou corneilles à pieds & bec rouges. Les deux premières ne parurent qu'une seule fois; au lieu que les choucas nous faisoient de fréquentes visites. Comme notre arrête étoit élevée entre deux profonds

glaciers, lorsque les vents souffloient d'un côté, le calme régnoit de l'autre, & alors les insectes chariés par le vent, des papillons, des tipules, des mouches de différentes sortes tomboient sur le glacier où régnoit le calme; & les choucas attirés par ces insectes, faisoient, en leur donnant la chasse, des courses & de petits vols qui animoient & égayoient un peu notre sauvage solitude.

Plantes. Nous ne pûmes découvrir sur le haut de notre arrête qu'une seule plante parfaite ou à fleurs distinctes; mais en revanche, cette plante formoit dans les abris de petits gazons couverts de fleurs blanches ou purpurines extrêmement jolies. C'est la *diapensia helvetica*, ou l'androsace embriquée de la Flore françoise. La surface des rochers étoit tapissée d'une grande variété de lichens; j'en ai fait une collection qui mérite d'être étudiée à loisir.

Baromètre. Pendant notre séjour sur le Col du Géant, j'ai fait 85 observations du baromètre, & j'en aurois fait un plus grand nombre sans l'embarras que me causoient les précautions qu'exigeoit le desséchement du robinet. La moyenne entre ces 85 observations est de 18 pouces 11 lignes & $\frac{3658}{10000}$ de ligne. Les 85 observations correspondantes faites à Chamouni par M. Levesque donnent pour moyenne 25 pouces 0 ligne & $\frac{103}{160}$ de ligne. La chaleur moyenne de l'air indiquée par le thermomètre de Réaumur à l'ombre dans ces 85 observations fut au Col du Géant 3 degrés $\frac{670}{1000}$, & à Chamouni 17 degrés $\frac{288}{1000}$. La hauteur qui résulte de ces observations est, suivant la formule de M. Trembley, 1207 toises, c'est-à-dire, 16 toises de moins que la mesure trigonométrique. La formule de M. de Luc ne donne que 1178 toises, & par conséquent son erreur est de 29 toises plus grande. A Genève le baromètre observé, d'abord par M. Pictet & ensuite par M. Senebier, a eu pour hauteur moyenne dans les 85 observations correspondantes 26 pouces, 11 lignes $\frac{10625}{10000}$ de ligne; & la chaleur moyenne de l'air dans ces mêmes observations a été de 19 degrés $\frac{934}{1000}$; ce qui donne 332 toises $\frac{1}{2}$ pour la hauteur du Prieuré de Chamouni au-dessus de l'observatoire de Genève; car j'ai rapporté toutes les observations de MM. Senebier & Pictet à cet observatoire, parce que je me suis aussi servi de celles qui se font dans cet endroit pour être insérées dans le journal de Genève. Or cet Observatoire est élevé de 14 toises $\frac{1}{2}$ au-dessus de notre lac, ce qui donne 347 toises pour la hauteur du Prieuré de Chamouni, & 1570 pour celle du Col du Géant au-dessus du même lac.

Les variations du baromètre n'ont pas été aussi grandes que je l'aurois desiré pendant le temps de nos observations, & leur grandeur relative n'a point été conforme à la règle générale que j'avois vue se vérifier ailleurs; elles n'ont pas été plus petites dans les lieux les plus

élevés. La différence entre la plus grande & la plus petite hauteur exprimée en lignes & en ſoixantièmes de ligne a été :

Sur le Col du Géant..... 2,145.
Au Prieuré de Chamouni... 2, 29.
A Genève..... 2,103.

La plus grande variation a donc été ſur le Col, la plus petite à Chamouni, & la moyenne à Genève.

Mais ce qui piquoit le plus ma curioſité, & qui a donné le réſultat le plus remarquable, c'eſt la marche comparée de ces trois baromètres aux différentes heures du jour. J'obſervois le baromètre le plus qu'il m'étoit poſſible de 2 en 2 heures, en commençant à 8 heures du matin & en finiſſant à 8 heures du ſoir. J'ai formé un tableau de ces obſervations en plaçant dans la même colonne toutes celles qui avoient été faites à la même heure. J'ai pris enſuite la ſomme de chacune de ces colonnes, & en diviſant cette ſomme par le nombre des obſervations, j'ai obtenu la hauteur moyenne du baromètre pour chacune de ces heures. Le même procédé m'a donné la moyenne correſpondante à Chamouni & à Genève. Voici la différence de ces moyennes en ſeizièmes de ligne & en millièmes de ſeizièmes. Ces différences indiquent la marche moyenne du baromètre pendant le jour dans les trois ſtations.

Table des variations moyennes du Baromètre pendant le jour.

Heures du jour.	VIII h. m.	X.	XII.	II h. ſ.	IV.	VI.	VIII.	Moyenne.
Col du Géant.	0,000.	1,609.	2,551.	3,473.	2,494	2,773.	4,087.	2,427.
Chamouni.	6,972.	5,607.	3,000.	1,214.	0,000.	2,493.	6,586.	3,696.
Genève.	5,343.	4,693.	3,222.	1,308.	0,000.	1,050.	5,736.	2,765.

On voit qu'au Col du Géant, l'heure où le baromètre eſt le plus bas eſt huit heures du matin, qu'enſuite il monte juſqu'à deux heures, qu'il deſcend un peu entre deux & quatre heures, & que de-là il monte pendant le reſte de la ſoirée. A Genève au contraire, huit heures du matin eſt l'heure du jour où il eſt le plus haut; de-là il deſcend juſqu'à quatre heures où eſt ſon plus bas terme, & il remonte pendant

le reste de la soirée. Il en est de même à Chamouni, où les variations diurnes sont plus grandes. Et il y a ceci de remarquable dans ces variations, c'est qu'elles semblent être en raison inverse des variations absolues. En effet, nous avons vu que celles-ci rangées suivant leur grandeur, marchent dans cet ordre, Col du Géant, Genève, Chamouni, tandis que l'ordre des variations diurnes est, Chamouni, Genève, Col du Géant.

M. de Luc en comparant la marche que suit le baromètre sur le Mont-Salève avec celle qu'il suit à son pied, avoit déja vu qu'il arrive souvent, qu'à mesure que le soleil monte, le baromètre de la plaine descend & qu'en même temps celui de la montagne s'élève. La raison qu'il en donne me paroît même très-juste; il pense que la chaleur croissante du jour, en dilatant l'air de la plaine, le force à s'élever par-dessus la montagne, d'où résulte une augmentation dans le poids de la colonne qui presse le baromètre supérieur; mais que néanmoins cet air, pendant son ascension, se verse en partie à droite & à gauche, & diminue d'autant la pression que supporte le baromètre inférieur. Et si cette variation du baromètre a été plus sensible à Chamouni qu'à Genève, je crois que cela vient de ce que l'air, resserré entre les montagnes qui renferment cette étroite vallée, se réchauffant proportionnellement davantage & à une plus grande hauteur, produit un courant ascendant plus considérable.

L'inspection du tableau de ces variations diurnes prouve que l'heure du jour où les baromètres des plaines & des vallées sont le mieux d'accord avec ceux des cimes isolées, est aux environs de midi; puisque c'est l'heure où la hauteur des trois baromètres approche le plus de leur hauteur moyenne. Il suivroit de là, que le moment le plus favorable aux observations qui servent à mesurer la hauteur des montagnes, seroit le milieu du jour, & non pas la cinquième partie du jour, comme le dit M. de Luc; mais comme il faut aussi avoir égard à l'influence de la chaleur, je ne donne pas cette conclusion comme démontrée; cette question sera l'objet d'un examen plus approfondi.

Thermomètre. Comme on pouvoit observer cet instrument sans employer les précautions pénibles qu'exigeoit mon baromètre, que je craignois toujours de déranger, nous l'avons observé, mon fils & moi, de deux en deux heures, depuis quatre heures du matin jusqu'à minuit. En supposant donc que la température de l'air à deux heures du matin étoit moyenne entre celles de minuit & de quatre heures, j'ai été en étant de dresser la table des températures moyennes de deux en deux heures pendant toutes les vingt-quatre heures, & la moyenne entre toutes ces moyennes représente bien, ou du moins à très-peu près, la vraie chaleur moyenne des quatorze jours pendant lesquels nous avons fait avec régularité nos observations.

Quant aux extrêmes, le plus grand froid que nous ayons observé régna le 6 à sept heures du soir; le thermomètre descendit à 2, 2 au-dessous de zéro : & le moment le plus chaud tomba sur le 15 à midi; quoique le soleil fût caché par des nuages, le thermomètre monta à 8,3. Les observations de la plaine ne se poussoient pas comme les nôtres jusqu'à minuit; j'ai rempli les vides par des moyennes arithmétiques, & c'est ainsi que j'ai dressé la table suivante.

Table des hauteurs moyennes du Thermomètre de Réaumur à différentes heures.

res	Minuit	II h. m.	IV.	VI.	VIII.	X.	Midi.	II h. s.	IV.	VI.	VIII.	X.	Moyenne
du nt.	0,821.	0,639.	0,457.	1,936.	2,886.	3,743.	4,507.	4,714.	3,729.	2,364.	1,386.	1,107.	2,021.
t- ni.	11,186.	10,307.	9,444.	10,186.	14,786.	17,450.	19,536.	19,064.	17,921.	15,979.	14,407.	12,086.	14,363.
ive	14,886.	13,379.	11,929.	14,321.	16,371.	18,807.	20,807.	21,964.	20,743.	19,486.	18,236.	16,486.	17,285.

On pourroit faire sur ce tableau diverses observations importantes: je me bornerai aux principales. On voit d'abord que sur les hautes montagnes comme dans les plaines & dans les vallées, le moment le plus froid en été est quatre heures du matin, ou à-peu-près celui du lever du soleil; & qu'au Col du Géant comme à Genève, le moment le plus chaud est à deux heures après-midi, mais qu'à Chamouni c'est à midi; la réverbération des montagnes produit sans doute cette différence. Au reste, il y a lieu de croire que si l'on avoit observé de quart en quart-d'heure, le moment le plus chaud se seroit trouvé à à Genève & au Col du Géant entre une & deux heures, & à Chamouni entre midi & une heure.

On voit ensuite que le soleil agit avec beaucoup moins de force dans les lieux élevés; puisque la différence entre le moment le plus chaud & le moment le plus froid y est beaucoup moins grande.

Voici cete différence dans les trois stations.

Au Col du Géant 4,257 degrés.
A Chamouni . . . 10,092
A Genève. 11,035

Et de même il y a lieu de croire que la différence entre l'été & l'hiver est sur les montagnes moins grande que dans les plaines.

On voit encore qu'en été, les heures dont la chaleur approche le plus de la chaleur moyenne de toute la journée, sont :

Sur le Col du Géant, un peu après six heures du matin, & entre six & sept heures du soir.

A Chamouni, un peu avant huit heures du matin, & vers les huit heures du soir.

A Genève, vers les neuf heures du matin, & vers sept heures du soir.

Il est aussi curieux d'observer, que la température de la première moitié de juillet a été sur le Col du Géant, à très-peu près, la même que celle du mois de janvier dernier à Genève. *Voyez le N°. 36 du Journal de Genève, année* 1788.

J'observerai enfin, que d'après ce tableau, on pourra calculer la température de l'air à différentes hauteurs, pour en conclure sa densité, & par cela même les réfractions avec plus de certitude qu'on ne l'a fait jusqu'à présent. L'un des célèbres Astronomes de Milan, M. Oriani, a donné, dans les Opuscules astronomiques de Milan pour l'année 1787, un mémoire très-intéressant sur les réfractions. Mais il paroît qu'il a pris pour base de quelques-uns de ses calculs des expériences qui ne donnent pas une assez grande différence entre la chaleur des plaines & celle des montagnes. Il a aussi supposé, avec Euler, que la chaleur de l'air, à mesure qu'il s'éloigne de la surface de la terre, décroît en progression harmonique. Or, cette chaleur paroît décroître dans une progression plus rapide & qui approche beaucoup de la progression arithmétique. Je crois que l'on s'écartera très-peu du résultat direct des observations, si l'on suppose que la chaleur moyenne, du moins en été, & sous notre climat, décroît d'un degré de Réaumur pour chaque centaine de toises dont on s'élève au-dessus des plaines. En effet, on voit que la chaleur moyenne de l'air à l'observatoire de Genève a été 17,285, tandis qu'au Col du Géant elle étoit 2,021, ce qui donne une différence de 15,264. Or ce Col est élevé au-dessus de ce même observatoire de 15,55 centaines de toises. De même la chaleur moyenne à Chamouni a été 14,363, qui, retranchées de 17,285, température de l'observatoire, donnent 2,902. Or Chamouni étant élevé de 332 toises au-dessus de l'observatoire, on devroit trouver dans la chaleur une différence de 3,320 au lieu de 2,902; mais cette différence de 4 dixièmes de degré, vient sûrement de ce que le Prieuré de Chamouni, renfermé dans une vallée & situé au pied d'une montagne exposée au midi, jouit d'une température plus chaude que ne le seroit celle d'une montagne isolée de la même élévation. Ce rapport entre l'élévation & la température de l'air se rapproche aussi beaucoup de celui que me donna l'année dernière mon observation sur la cime du Mont-Blanc. En effet, j'observai le thermomètre à — 2,3 tandis qu'il étoit à Genève à 22,6; ce qui fait une différence de 24,9. Or le

Mont-

Mont-Blanc est élevé au-dessus de Genève de 2257 toises. La progression du froid fut donc un peu plus rapide qu'à raison d'un degré pour 100 toises; mais il faut considérer que c'étoit dans la partie la plus chaude du jour, & que la différence correspondante aux momens les plus chauds est plus grande que celle qui correspond à la chaleur moyenne. On le voit par la table précédente : la différence entre la température de Genève & celle du Col du Géant à deux heures après midi, est de 2 degrés plus grande que celle qui répond à la température moyenne.

J'ose conclure de-là, qu'en attendant des expériences plus exactes & plus nombreuses, faites à des hauteurs égales ou plus grandes, on peut supposer qu'en été & entre les quarante-cinq & quarante-septième degrés de latitude, la température moyenne de l'air décroît depuis le niveau de la mer jusqu'à la cime des plus hautes montagnes, d'un centième de degré par toise.

En supposant que cette progression demeure la même à de plus grandes hauteurs, & en admettant avec M. Trembley, qu'un degré de froid du thermomètre de Réaumur condense l'air de la cent quatre-vingt-douzième partie de son volume; si l'on veut connoître le nombre de toises dont il faut s'élever pour trouver un froid capable de réduire l'air à la moitié de son volume, il suffit de résoudre l'équation $(\frac{19199}{19200})^{x} = \frac{1}{2}$; d'où l'on tire $x = 13320$; c'est-à-dire qu'il faudroit monter à la hauteur de 13320 toises, environ 5 fois $\frac{1}{2}$ la hauteur du Mont-Blanc, & l'air seroit-là environ de 133 degrés plus froid que dans la plaine. Or M. Oriani, d'après ses principes, jugeoit qu'il faudroit s'élever à une hauteur plus que double, savoir à 27778 toises.

En hiver la progression doit être moins rapide; j'en ai déjà indiqué la raison. En effet, si l'on consulte le tableau que j'ai donné des températures moyennes à différentes heures, on verra, que quoique la chaleur qui règne à Genève à deux heures après midi, c'est-à-dire à l'heure la plus chaude ou dans l'été de la journée, surpasse de 17 degrés $\frac{1}{4}$ celle qui règne à la même heure sur le Col du Géant; cependant à quatre heures du matin, qui est l'hiver du même jour, cette différence n'est que de 11 degrés $\frac{1}{2}$. On peut donc conclure de-là que la différence entre les hivers des montagnes & des plaines, n'est guère que les deux tiers de celle des étés; & qu'ainsi en hiver il faudroit s'élever de 150 toises pour trouver une différence d'un degré dans la température moyenne.

Mais il y a lieu de croire que ces différences entre le jour & la nuit, entre l'été & l'hiver, ne s'élèvent point à une grande hauteur; car puisqu'au Col du Géant la différence entre l'heure la plus chaude & l'heure la plus froide n'est guère que le tiers de ce qu'elle est à Ge-

nève; il eſt vraiſemblable qu'à une hauteur double, c'eſt-à-dire, environ à 3100 toiſes au-deſſus de notre lac, cette différence ne ſeroit que la neuvième, & qu'ainſi à ſix ou ſept mille toiſes la température eſt à très-peu-près la même le jour & la nuit, l'été & l'hiver. La progreſſion que ſuit la chaleur dans ſon décroiſſement doit donc être là à-peu-près moyenne entre celle de l'été & celle de l'hiver; c'eſt-à-dire, d'un degré pour 125 toiſes. Mais ces changemens dans la loi de la progreſſion, doivent ſe faire par gradations; la progreſſion arithmétique que nous voyons régner juſqu'à la cime de nos montagnes, doit même ceſſer à une plus grande hauteur; l'influence de la chaleur terreſtre doit s'évanouir inſenſiblement, & ainſi les eſpaces néceſſaires pour la production d'un degré de froid doivent augmenter progreſſivement; juſqu'à ce qu'enfin on arrive à la température conſtante & générale des eſpaces interplanétaires.

Comparaiſon entre le thermomètre au ſoleil & le thermomètre à l'ombre. J'ais pris les plus grandes précautions pour écarter toutes les cauſes accidentelles qui pouvoient influer ſur les réſultats de cette comparaiſon. J'ai employé un thermomètre dont la boule iſolée n'avoit que 2 lignes $\frac{1}{4}$ de diamètre; j'ai ſuſpendu ce thermomètre à un pieu mince de forme cylindrique, élevé de 4 pieds $\frac{1}{2}$ au-deſſus du ſol de l'arrête du Col du Géant; la manière dont il étoit ſuſpendu le tenoit toujours à quatre pouces de diſtance du pieu, & nous avions ſoin de changer ſa ſituation, relativement à celle du ſoleil, en ſorte qu'il ne pût jamais recevoir la réverbération du pieu. Un autre thermomètre, auſſi à boule nue, ſuſpendu au même pieu, & à quatre pouces de diſtance de ſa ſurface, étoit garanti du ſoleil par le pieu, & indiquoit la température de l'air à l'ombre. Ces deux thermomètres étoient parfaitement d'accord entr'eux, lorſqu'ils étoient expoſés enſemble, ſoit au ſoleil, ſoit à l'ombre.

La moyenne de 39 obſervations faites ſur le Col du Géant m'a donné 1,723 de différence entre la chaleur au ſoleil & la chaleur à l'ombre, environ un degré & trois quarts. Mais comme les obſervations différoient beaucoup entr'elles, puiſqu'il y en avoit qui donnoient une différence de 4 degrés, tandis que d'autres n'en donnoient abſolument aucune, j'ai été curieux d'en démêler la cauſe. Dans cette vue, j'ai rangé toutes ces obſervations de deux en deux heures, comme j'avois fait pour les variations du baromètre; & j'ai vu avec beaucoup de ſurpriſe, que l'heure où le ſoleil paroît avoir le moins d'activité eſt celle de midi, & que ſa plus grande influence répond aux heures du matin & du ſoir, qui ſont les plus éloignées de midi. Les obſervations de M. Léveſque à Chamouni ont donné le même réſultat, à cela près, que l'influence du ſoleil a paru plus grande à Chamouni; la différence entre les deux thermomètres s'eſt élevée à

deux degrés & quelques centièmes, 2,063; la différence entre les extrêmes a été là aussi plus considérable; le plus grand effet du soleil est allé à 6,6 & le plus petit à 0,1. Mais le *minimum* a été également à midi, & les plus grandes différences aux heures qui en sont les plus éloignées. Il n'y a point eu à Chamouni d'observation à cinq heures ni à six heures du matin, parce que le soleil n'étoit pas levé, & il n'y en a eu qu'une à six heures du soir, parce qu'alors il étoit ordinairement ou couché ou caché par les nuages. L'observation de cinq heures du matin au Col du Géant a été aussi unique.

Différences moyennes entre le Thermomètre & le Thermomètre au soleil à différentes heures.

Heures du jour.	V.	VI.	VIII.	X.	XII.	II.	IV.	VI.	Moyennes.
Col du Géant.	3,800.	2,083.	2,335.	1,229.	0,333.	1,140.	1,733.	2,000.	1,723.
Chamouni.			3,562.	2,077.	1,222.	1,867.	1,340.	2,300.	2,063.

Quelle est la raison de ce phenomène? Pourquoi l'action du soleil sur le thermomètre paroît-elle plus grande le matin & le soir qu'au milieu du jour? On seroit d'abord tenté de croire que la chaleur directe paroissoit moins à midi, parce qu'elle étoit moins grande en comparaison de celle que l'air avoit acquise. Mais cette explication n'est pas suffisante, puisqu'au Col du Géant le *minimum* de l'action directe du soleil ne tombe pas sur le *maximum* de la chaleur de l'air; car à deux heures, la différence entre les deux thermomètres est plus que triple de ce qu'elle est à midi, quoique la chaleur absolue de l'air ait aussi augmenté dans cet intervalle. Je crois qu'il faut joindre à cette considération celle de l'agitation de l'air, qui est en général plus grande au milieu du jour, & qui dérobe alors au thermomètre une partie de la chaleur que le soleil lui donne; je vois du moins que les momens des plus grandes différences entre le thermomètre au soleil & le thermomètre à l'ombre sont tombés sur des tems de calme parfait. Mais ce singulier phénomène mérite d'être éclairé par des expériences qui soient expressément destinées à manifester le degré d'influence de chacune des causes auxquelles on peut l'attribuer.

Cependant, quelles que soient ces causes, on peut conclure des faits que je viens d'exposer, & de la grande inégalité de l'action des rayons solaires sur la boule du thermomètre, que c'est avec bien de la raison que

MM. Roy, Schuckburgh, Trembley, ont prescrit d'observer le thermomètre à l'ombre pour la correction de la mesure des montagnes par le baromètre. En effet, on doit être bien convaincu que ce n'est point dans la chaleur de l'air qui environne le thermomètre exposé au soleil, qu'il faut chercher la cause de la supériorité de sa chaleur, mais dans l'action directe des rayons du soleil sur ce thermomètre. Car lorsque le thermomètre à l'ombre n'est garanti du soleil que par un bâton d'un ou deux pouces de diamètre, comme l'air, quelque tranquille qu'il paroisse n'est jamais dans un état de stagnation parfaite, il est impossible de supposer qu'en traversant la moitié de la largeur de cette ombre, il ait le tems de se refroidir de 2, de 3, & même d'un plus grand nombre de degrés. Je pense donc, comme les savans que je viens de nommer, que le thermomètre à l'ombre, du moins à l'ombre d'un corps très-étroit, indique la véritable température de l'air. Je serois même disposé à croire que les anomalies que M. de Luc a trouvées dans les mesures des montagnes, prises à l'aide du baromètre le matin & le soir, viennent en grande partie de ce qu'à ces époques-là le thermomètre exposé au soleil, d'après lequel il corrigeoit ses observations, est sujet à ses plus grandes anomalies.

La suite au mois prochain.

NOUVELLES PREUVES

De la grande affinité du Charbon pour le principe inflammable ;

Par M. LOWITZ:

Extraites des Annales Chimiques de CRELL, *de* 1788, *& traduites de l'Allemand, par M.* COURET, *Eléve en Pharmacie.*

JE vois de jour en jour, avec le plus grand plaisir, que les expériences que j'entrepris il y a à-peu-près trois ans, sur l'affinité du charbon pour le principe inflammable, par la voie humide, offrent non-seulement une carrière très-vaste pour des expériences très-agréables, mais encore elles présentent en même-tems plusieurs avantages dans les différentes opérations chimiques. Le charbon est non-seulement d'une très-grande utilité, considéré comme matière combustible dans les opérations pharmaceutiques, mais encore il est devenu un agent chimique indispensable dans beaucoup de ces circonstances.

Voici un résultat abrégé des nouvelles expériences que j'ai faites sur cette matière :

1°. L'acide marin est décomposé par les charbons, ainsi que l'acide nitreux, comme l'a observé M. *Lichtenstein ;* mais je n'ai remarqué aucune dissolution dans la poudre de charbon restante dans la retorte, peut-être parce que mon acide marin étoit trop foible.

2°. Les acides végétaux ne sont point décomposés. J'ai distillé du vinaigre concentré par la gelée, selon ma méthode, dix fois, sur de la poudre de charbon, sans qu'il fût du tout affoibli par-là. J'ai fait la même remarque sur l'acide tartareux pur, & j'en ai fait bouillir trois onces à différentes reprises, avec dix-huit onces de poudre de charbon, dans une cucurbite de verre bien lutée.

3°. Tous les acides, principalement les minéraux, enlèvent une petite portion des principes fixes du charbon, & forment avec eux différens sels neutres, suivant la nature de l'acide employé. Les acides végétaux n'agissent que très-peu sur ces mêmes principes, & leur action y est si peu considérable, qu'on ne pourroit pas avoir le plus petit soupçon de pouvoir les purifier par ce moyen-là.

4°. Les sucs rouges de groseilles & framboises ayant subi l'ébullition avec de la poudre de charbon, furent absolument décolorés, & rendus clairs comme de l'eau, ils perdirent aussi en même-tems leur grande tendance à la moisissure : la teinture de tournesol éprouva le même changement.

5°. L'huile de lin & de chenevis, étant souvent agitées pendant quelques jours dans une bouteille, avec des charbons réduits en poudre, & un peu d'eau, perdirent leur couleur brunâtre & leur odeur particulière ; de sorte qu'elles acquirent l'aspect d'une huile d'olive bien transparente. Ceci pourroit avoir peut-être ses avantages dans la peinture à l'huile ; du reste, l'huile de chenevis devient très-rance.

6°. Dans la distillation de l'huile animale de Dippel, les charbons ne me parurent pas y avoir produit aucun effet avantageux.

7°. Un effet des plus surprenans, est celui que produisent les charbons sur la viande putréfiée, laquelle perd, non-seulement son odeur piquante insupportable, mais encore elle répand une odeur agréable d'alkali volatil pur, aussi-tôt qu'on la mêlange bien avec des charbons incandescens, même quand elle seroit à son plus grand degré de putréfaction. Ce phénomène remarquable ne provient point cependant de la vertu antiputride des charbons, parce que je me suis assuré, par d'autres expériences, que la viande fraîche, traitée de même avec des charbons, donne une odeur agréable d'alkali volatil ; néanmoins elle se réduit en une bouillie très-molle. Ainsi, la poudre de charbon paroît porter son action simplement sur les vapeurs de la viande entrée en putréfaction, c'est-à-dire, qu'il pompe les parties phlogistiques de ces

émanations par ſa grande tendance avec le principe inflammable, & qu'il laiſſe dégager par-là l'alkali volatil ſous un état de pureté.

8°. Le miel diſſous dans l'eau, & bouilli avec de la poudre de charbon, perd entièrement, en peu de tems, ſon goût propre; de ſorte qu'on peut s'en ſervir en place de ſucre pour édulcorer le thé, le café, le punch, &c. ſans la moindre différence.

La Societé Economique d'ici me fit l'honneur, il y a peu de tems, de me donner ſon approbation pour continuer à préparer le miel pour le thé.

9°. La poudre de charbon peut être employée avec le même ſuccès dans les raffineries à ſucre, pour clarifier ce dernier ſyrop brunâtre (l'eau mère) reſtant, en ayant ſoin de le délayer dans l'eau, & enſuite, en le faiſant bouillir avec une quantité convenable de charbon. La diſſolution du ſucre devient alors, non-ſeulement très-limpide, mais encore elle perd toute ſon odeur particulière, & acquiert le goût du ſucre purifié.

10°. L'eau mère, préparée par la criſtalliſation avec l'alkali ſaturé de la partie colorante du bleu de Pruſſe, ſuivant la méthode de M. *Klaproth*, étoit entièrement brunâtre, & tellement ſaturée par le fer, qu'il m'étoit impoſſible d'en obtenir aucun ſel pur par les moyens ordinaires; mais auſſi-tôt que je l'eus fait bouillir à différentes repriſes avec de la poudre de charbon, la liqueur devint abſolument tranſparente, & fournit des criſtaux, qui, après y avoir verſé de l'acide marin concentré, commencèrent à devenir bleus quatorze jours après. Voici encore un effet des charbons, que chaque chimiſte apprendra avec plaiſir.

11°. On peut faire la terre foliée de tartre beaucoup plus blanche, ſans aucune addition de charbon, qu'on ne la faiſoit autrefois en la calcinant très-fortement (travail qu'on ne pourroit tolérer), lorſqu'on la prépare ſimplement avec du vinaigre qui a été diſtillé ſur une quantité aſſez ſuffiſante de charbon; mais ſi on ajoute encore du charbon pendant l'opération, elle devient d'une blancheur éblouiſſante.

12°. Les eaux mères brunâtres, & fortement empyreumatiques de l'acide tartreux que j'avois conſervé depuis long-tems, ayant été traitées avec de la poudre de charbon, je ſuis parvenu facilement à les clarifier & à en *obtenir de beaux criſtaux*.

13°. Maintenant les charbons me ſont devenus de même indiſpenſables dans la préparation de mon vinaigre concentré par la gelée (alcohol aceti), ſelon ma méthode. Je diſtille dans une cornue au bain de ſable quinze livres de vinaigre concentré par la gelée, ſur des charbons en poudre, juſqu'à ſiccité, & en le rectifiant de même ſur de la poudre de charbon, j'obtiens un eſprit de vinaigre des plus forts & des plus agréables. L'effet que produiſent les charbons dans

cette circonſtance ſur le vinaigre eſt étonnant, lorſqu'on réfléchit ſur ce qui ſeroit reſté, ſi on avoit diſtillé ainſi un vinaigre chargé de toutes ſes parties ſalines & mucilagineuſes, comme le vinaigre ordinaire même, ſans aucune addition de charbon, & avec le même degré de feu juſqu'à ſiccité.

Le charbon en poudre doit être employé ici en grande quantité: de ſorte que toute la quantité de vinaigre deſtiné pour être diſtillé, doit être abſorbée entièrement par le charbon, au point qu'il faut mettre le tout dans la cornue ſous forme pulvérulente.

14°. Des expériences nouvelles m'ont appris que l'eau-de-vie de froment peut être débarraſſée entièrement de ſa mauvaiſe odeur & de ſon goût, ſans l'intermède de la diſtillation, & ſans concurrence de chaleur, ſimplement par l'addition de la douzième partie de poudre de charbon, en remuant de tems en tems le mélange dans une bouteille. Ce qu'il y a ici encore de plus remarquable, c'eſt que cette odeur particulière diſparoît à l'inſtant de ce mélange, & que l'eau-de-vie dépoſe totalement la couleur jaune que le tonneau lui avoit communiquée : ſi on ajoute en même-tems que le charbon une certaine quantité de miel à cette eau-de-vie, on obtient une eau-de-vie douce très-agréable.

15°. Etant curieux de ſavoir comment ſe comporteroit le charbon en poudre avec les extraits gommeux des végétaux, je fis diſſoudre quatre gros d'extrait de quinquina dans l'eau, & je fis bouillir la ſolution dans un matras avec de la poudre de charbon; après avoir réitéré ainſi ce travail pluſieurs fois avec de la nouvelle poudre de charbon, & leſſivant chaque fois le réſidu, je parvins à obtenir cette ſolution tout-à-fait claire; elle avoit ſeulement un petit goût ſalin, mais point d'odeur.

Ma ſurpriſe ne fut pas petite, lorſqu'après une évaporation ſpontanée de toute l'humidité, je vis qu'il me reſtoit à peine dix grains d'un ſel déliqueſcent à l'air, & ayant le goût du ſel digeſtif (ſel marin de potaſſe) qui étoit criſtalliſé en partie. Ce phénomène extraordinaire mérite d'être éclairci par des expériences ultérieures.

16°. Le réſidu de l'eau-de-vie de froment rectifiée ſur le charbon, eſt abſolument ſans goût ni odeur, & outre cela, tranſparent. Il n'en eſt pas de même de l'eau-de-vie qu'on a rectifiée ſans intermède, puiſque le réſidu eſt brunâtre, ayant une mauvaiſe odeur & un goût très-déſagréable; ſi par haſard on pouſſe trop loin la diſtillation, le phlegme ſurabondant qui paſſe n'eſt point trouble, & n'a aucune mauvaiſe odeur comme à l'ordinaire; mais au contraire, il paſſe toujours ſans odeur & clair comme l'eſprit-de-vin.

17°. J'ai diſtillé ſur des charbons une certaine quantité d'eau-de-vie, laquelle j'avois diſtillée auparavant avec du fenouil, l'eſprit qui paſſa

avoit perdu toute son odeur de fenouil, & le résidu se trouva aussi privée de toute odeur étrangère.

18°. L'éther vitriolique n'éprouve aucun changement par le charbon en poudre.

19°. Dans la lessive brune d'un alkali rendu caustique par la chaux, les charbons ne produisirent aucun effet sensible.

20°. Si on mélange une liqueur quelconque, même de l'eau distillée avec des charbons, il se dégage, par l'agitation, une grande quantité d'air, dans lequel une lumière s'éteint aussi-tôt. Si on continue à tenir la chandelle exposée à cet air, on verra qu'il devient bientôt propre à entretenir la combustion.

21°. Si on expose aux rayons du soleil un mélange d'eau & de charbon, sous une cloche remplie d'eau, l'air s'en dégage. Je n'ai pas encore eu le tems d'entreprendre d'autres expériences sur cet air.

22°. Chaque charbon, de quel règne de la nature qu'il soit, possède cette grande propriété de déphlogistiquer, aussi-tôt qu'on a détruit toutes les parties huileuses qui entrent dans sa composition, ou pour mieux dire, aussi-tôt qu'il est réduit en charbon. J'ai fait des expériences, outre les charbons des végétaux, avec les charbons de la corne de cerf, celui de l'huile de corne de cerf, celui de charbon de terre, & enfin, celui de l'acide tartareux pur, préparé sans addition de charbon. Ce dernier charbon, de l'acide tartareux, prouve sans réplique, suivant moi, que la très-petite quantité de manganèse, qui se trouve dans les charbons des végétaux, n'est pas la cause principale des phénomènes particuliers du charbon; car, supposé qu'on peut montrer l'existence de la manganèse dans les charbons des animaux, il n'est pas possible au moins de la démontrer dans le charbon de l'acide tartareux pur; & par le moyen de ce dernier charbon, on peut parvenir à rectifier toutes les huiles empyreumatiques, comme avec du charbon de bois ordinaire.

23°. La poudre de charbon, qui est déjà saturée du principe inflammable, perd de cette propriété; & elle l'acquiert de rechef, lorsqu'on la fait rougir fortement dans des vaisseaux clos.

24°. La purification du tartre crud par les charbons, est aussi très-avantageuse.

Parmi beaucoup de ces expériences, on remarque un grand nombre de phénomènes particuliers qui se présentent dans différentes circonstances, & on devroit sur-tout s'occuper de leur examen pour pouvoir apprécier le grand rôle que jouent les charbons, si intéressans pour la chimie; c'est pourquoi je poursuivrai cet objet, en faisant de nouvelles expériences, autant que mes affaires particulières me le permettront, & je prendrai la liberté de vous faire part de mes succès.

Il

Il y a peu de tems que je parvins à séparer la partie sucrée du miel sous une belle forme. J'aurai aussi l'honneur de vous en instruire plus particulièrement aussi-tôt que j'aurai terminé mes recherches sur la nature & les propriétés de celle-ci, d'avec le sucre ordinaire, qui paroissent, dans leur état naturel, être des substances sucrées assez différentes.

LETTRE

DE M. TINGRY,

A M. DE LA MÉTHERIE,

SUR LA COMPOSITION DE L'ETHER.

MONSIEUR,

Quoiqu'il y ait peu de compositions qui aient autant occupé les Chimistes que celle de l'éther, & que cette matière soit, en quelque sorte, épuisée, je crois pouvoir placer encore un mot sur la manière d'en séparer, sans embarras ni perte, l'huile douce & l'acide sulfureux volatil; car il n'est ici question que de l'éther vitriolique.

M. Pelletier a conseillé de se servir de la manganèse, & de traiter la saturation à vaisseaux clos. Ce procédé est bon : cependant l'Auteur convient que l'éther qui en résulte doit être plutôt appliqué à l'usage des arts qu'à celui de la médecine, & il revient à l'emploi de l'alkali fixe aéré pour l'éther des Pharmacies, comme ayant une qualité de plus que la manganèse, celle de diminuer la quantité de l'huile douce volatilisée pendant la distillation de l'éther.

Les observations que j'ai l'honneur de vous présenter, Monsieur, regardent également cette saturation. Le moyen que je mets en usage présente, dans un degré plus grand & plus prompt, le double avantage qui assuroit la préférence à l'alkali aéré. Je supprime ici tous les détails connus sur la préparation de l'éther, & je le suppose extrait en première distillation, au premier apperçu de l'acide sulfureux volatil; j'y mêle alors de l'alkali volatil fluor un peu étendu d'eau : la partie vide du flacon se remplit bientôt de vapeurs blanches, par l'effet d'une saturation opérée entre deux substances salines très-volatiles. La saturation est d'autant plus prompte, qu'elle a lieu en même-tems & dans la masse du liquide, & dans son atmosphère de vapeurs; il

est d'ailleurs plus facile d'en prévoir le point absolu par la diminution des vapeurs blanches. A ce premier avantage, se joint celui d'éviter l'effervescence, qui a lieu avec l'alkali fixe aéré, & qui dissipe les parties les plus légères de l'éther : avec une indication aussi certaine, le Chimiste exercé ne craindra jamais la surabondance d'alkali volatil dans son éther.

Quelques Chimistes regardent le lavage de l'éther comme inutile, pour ne pas dire préjudiciable, parce qu'ils croient que l'effet le plus certain qui en puisse résulter, est d'en diminuer la quantité. Il est vrai que le mélange d'une portion d'esprit-de-vin avec l'éther, rend celui-ci très-miscible avec l'eau; mais comme l'esprit-de-vin passe lui-même dans l'eau, ce doit être une raison de plus pour ne point abandonner le lavage modéré. Il arrive que presque toutes les fois qu'on le néglige, le sel dissous dans l'éther saturé se rassemble sous la forme de petites écailles dans le fond de la cornue pendant la rectification, & qu'il occasionne dans la masse des secousses & des soulèvemens qui tiennent de bien près à l'explosion. Je me suis toujours bien trouvé du lavage. Avec l'intermède que je viens d'indiquer, il faut peu d'eau pour débarrasser l'éther saturé d'une partie de son esprit-de-vin, & de presque tout son sel; cette eau soutirée de l'éther contient un peu de cette liqueur. On la met en réserve pour en extraire l'éther dans une autre circonstance que j'indiquerai.

Personne ne peut douter que l'éther saturé par l'alkali volatil fluor, que je propose & rectifie ensuite de manière à n'en extraire que les deux tiers à-peu-près, ne soit entièrement dépouillé de son acide sulfureux, & ne contienne moins d'huile douce que celui traité par la méthode ordinaire. En effet, celui que je prépare ainsi est très-suave, d'une fluidité très-grande, & d'une volatilité supérieure à celle d'un éther très-rectifié, mais pour lequel on n'auroit employé que l'alkali fixe aéré : (j'appelle ici éther très-rectifié, la portion de cette liqueur qui gagne le troisième ballon pendant la rectification.) On en obtient aussi une plus grande quantité sur une masse donnée de matières à traiter, parce qu'il s'y trouve la portion volatilisée par l'effervescence qui a lieu en suivant la méthode ordinaire (1).

J'expose ici les résultats de quelques expériences comparatives faites, 1°. sur l'éther rectifié suivant la méthode que je propose; 2°. sur l'éther le plus rectifié, extrait du troisième ballon, & qui avoit été

(1) Les personnes qui tiendront à l'ancien usage pour dépouiller l'éther de son acide sulfureux, pourront éviter cette perte de liqueur dissipée par l'effervescence, en ne saturant que dans des flacons armés de tuyaux de verre recourbés, & communiquant dans deux flacons remplis d'esprit-de-vin. Cet esprit de-vin impregné d'éther peut servir à la préparation de la liqueur extemporanée d'Hoffmann.

saturé par l'alkali fixe aéré ; 3°. sur l'éther officinal, c'est-à-dire, l'éther rectifié à la dose de douze livres, & dont on avoit séparé six onces d'éther très-rectifié. Ces trois liqueurs seront représentées dans le tableau suivant, par les n°s. 1, 2, 3.

TABLEAU COMPARATIF DES EXPÉRIENCES FAITES SUR LES TROIS ESPECES D'ETHER.

Nature des éthers employés.	*Leur pesanteur spécifique prise dans un flacon d'une once d'eau distilée, le thermomètre à 8 sur 0.* *Poids absolu.*		*Durée de leur inflammation à la dose du flacon aréomètre, & dans des vases égaux plongés dans de l'eau froide.*	*Marche de l'évaporation de demi once d'éther exposé pendant 20 heures à l'air libre, mais repesé 6 heures après l'exposition.*	
	gros.	grains.		gros.	grains.
N°. 1.	5	63 ½	20 minutes & 20 secondes. Il est resté 15 gouttes d'eau opalisée, d'une saveur styptique & assez analogue à celle du sucre de plomb étendu d'eau.	1 Résidu. Deux gouttes d'eau acidule limpide.	45
N°. 2.	5	63	10 minutes & 16 secondes. Il est resté 22 gouttes d'eau légèrement laiteuse, mais d'une saveur désagréable ; dans laquelle on distinguoit néanmoins celle du N°. 1.	1 Résidu. Deux gouttes d'eau acidule, mais opalisée.	55
N°. 3.	5	64 ¼	25 minutes & 30 secondes. Il est resté 38 gouttes d'eau laiteuse de couleur sale. Il nâgeoit à la surface une légère pellicule formée par l'huile détruite, & le tour du vase présentoit une ténacité résineuse. L'odeur & le goût avoient quelque chose d'approchant de celle de l'huile de vin non rectifiée.	1 Résidu. Trois gouttes & plus d'eau acidule, laiteuse, ambrée & désagréable au goût. *N. B.* Je rappelle que ces résidus n'ont été vérifiés qu'au bout de 20 heures d'exposition.	62

Je dois faire observer que les n°s. 1 & 2 ont donné dans leur inflammation une flamme blanche très-vive, & que la diminution des liqueurs a été très-prompte pendant les huit premières minutes : la flamme s'est éteinte sans vacillation. Dans le n°. 3, au contraire, la

flamme, quoiqu'ardente au commencement, n'étoit pas suivie d'une diminution proportionnelle aux autres numéros; & vers le milieu de l'expérience, la flamme bleue a succédé à la blanche, & elle ne s'est éteinte qu'avec peine & avec pétillement : d'ailleurs, les parois du vase étoient teintes en brun, & enduites d'une matière tenace; tandis que dans les deux autres vases elles étoient couvertes d'une légère pellicule blanche très-seche & pulvérulente.

En rapprochant les effets de l'inflammation & de l'évaporation de ces differens éthers, on voit qu'ils sont relatifs à la pesanteur spécifique de cette liqueur. Cependant, le peu de différence qui se trouve entre la pesanteur spécifique du n°. 3, & celle des deux autres numéros, pouvoit faire présumer que le résidu de son inflammation ne seroit pas aussi considérable, & qu'il présenteroit un autre caractère. Tout dépend donc ici de l'huile douce que la saturation, par l'alkali fixe aéré, n'est pas capable d'absorber aussi bien que l'alkali fluor. C'est cette huile qui s'est opposée à l'uniformité de l'évaporation entre les n°s. 1 & 3; c'est elle qui a ajouté à la pesanteur spécifique; c'est elle qui a rendu laiteuses les liqueurs restantes après l'inflammation des n°s 2 & 3; c'est enfin à sa décomposition qu'est due la viscosité du dernier résidu. Il est probable aussi que l'abondance de ce dernier résidu doit être rapportée à la résistance que l'eau formée par la combustion éprouvoit dans la volatilisation de la part de l'huile douce. Les conclusions qui naissent de ce petit nombre de résultats sont donc en faveur de l'alkali volatil fluor, pour la saturation de l'éther.

Je terminerai ces observations par la description simple du procédé que j'ai coutume de suivre pour extraire, dans une même opération, l'éther à l'usage de la médecine, & celui qui est applicable à l'art du vernisseur & du peintre.

Je sature, par l'alkali volatil caustique, douze à treize livres d'éther résultant d'un mélange donné d'acide vitriolique & d'esprit-de-vin, & je n'en retire que près de six livres par la rectification. Un papier collé sur le ventre de la cornue, est le régulateur le plus connu dans les laboratoires.

J'enlève les récipiens, je les bouche promptement, & j'en adapte de nouveaux après avoir introduit dans la cornue l'eau saline du lavage de l'éther. Le peu de chaleur qu'on emploie pour cette rectification, dispense de la cornue tubulée. En continuant l'opération au même degré de chaleur, on obtient encore deux livres & demie à trois livres d'éther d'une odeur suave, mais plus huileux que le précédent, & dont la pesanteur spécifique ne passe guère cinq gros 66 $\frac{1}{2}$ grains à mon éprouvette, le thermomètre à 10 sur 0. Cet éther étant évaporé au quart, pour en séparer la partie la plus atténuée, dissout très-bien la résine de caout-chouc.

Alors le résidu devient nébuleux, & l'on voit à sa surface de petits globules d'une huile citrine, mais limpide, & dont le mélange avec de l'esprit-de-vin aromatique composeroit les vraies gouttes d'Hoffmann.

Je suis, &c.

ANALYSE

De la Prase & de la Chrysoprase, ou Calcédoine verte de Cosemitz en Silésie;

Extraite d'un Mémoire lu à l'Académie de Paris,

Par M. SAGE.

L'AGATE à laquelle on a donné le nom de prase à cause de sa couleur qui est semblable à celle du poireau que les grecs désignoient par le mot *prasos*, est d'un vert tendre & quelquefois demi-transparente; cette agate plus ou moins argileuse a beaucoup de rapport avec le pechstein.

La prase prend le nom de chrysoprase: *Prasius viridis flavescens smaragdo prasius, smaragdites*, Wall. lorsqu'il s'y trouve des taches jaunes produites par de l'ochre martiale.

Les minéralogistes ont été long-tems incertains sur le genre de pierre auquel ils devoient rapporter la prase. Les uns l'ont nommée *prime d'émeraude;* Cronstedt a cru que c'étoit un schorl en roche, & l'a désignée par la phrase: *Basaltes spathosus colore viridi eminentiori.*

Wallerius a mieux connu la prase qu'il a rangée dans la classe des agates: *Achates pellucidus nebulosus virideſcens.*

Lehman a considéré la chrysoprase comme une espèce particulière de pierre, & l'a désignée sous le nom de *chrysoberylle.*

Une suite de prase & de chrysoprase que j'ai reçue de Cosemitz en Silésie, fait voir comment s'est formée cette agate en roche, elle est précédée & accompagnée dans sa mine par du quartz cellulaire martial & jaunâtre; le même morceau de prase offre quelquefois de la gyrasole & du pechstein, du jaspe brun & de la calcédoine encroûtée & pénétrée d'argile blanche: ce qui la constitue alors *hydrophane.*

La prase est de la calcédoine colorée en même-tems en vert par le cobalt & le nickel. La calcédoine se trouve en plus grande quantité dans

la mine de prase que la prase; on la rencontre entre deux lits d'amiante blanc entremêlé d'asbeste grisâtre & de terre argileuse verte arénacée. Lehman regarde cette espèce d'asbeste comme la matrice de la chrysoprase.

La prase de Silésie est colorée par du cobalt & du nickel, ainsi que la chrysoprase qui contient en outre de la terre martiale jaune. Pour extraire le nickel qui colore en partie ces agates, il ne suffit pas de le réduire en poudre fine & de les mettre en digestion avec des acides ou de l'alkali volatil, il faut d'abord désunir ce demi-métal d'avec le quartz & la terre argileuse; on y parvient par l'intermède du sel ammoniac. Pour cet effet on distille ensemble une partie de prase pulvérisée & six parties de sel ammoniac dont il ne se décompose que fort peu; le reste se sublime dans le col de la cornue & n'est point coloré; la prase qui reste au fond de la cornue est d'un verd foncé, elle attire un peu l'humidité de l'air, parce que le sel de nickel est déliquescent.

L'alkali volatil mis en digestion sur ce résidu, prend une couleur bleue produite par le nickel. L'alkali évaporé, il reste une véritable chaux de nickel d'un vert clair.

Un morceau de prase encroûtée d'une efflorescence de cobalt (1) me fit d'abord croire que cette agate devoit uniquement sa couleur verte à ce demi-métal. L'émail bleu que produit la prase qui a été fondue avec quatre parties d'alkali fixe, fortifioit encore mon opinion; mais cette couleur ne se produit plus, quand on fond de la prase avec du borax; l'espèce d'émail qu'on obtient est d'un brun rougeâtre, parce que les chaux métalliques que la prase contient ne se vitrifient point alors aussi complettement. Dans la fusion de la prase avec l'alkali fixe, la petite portion de nickel que cette pierre contient, n'empêche pas la chaux de cobalt de colorer en bleu.

(1) Ce morceau est dans le Cabinet de l'Ecole Royale des Mines. *Voyez* la page 123 de la description méthodique de ce Cabinet.

MÉMOIRE

Sur des Os colorés en bleu, trouvés près de Bourg;

Par M. RIBOUD, *Secrétaire Perpétuel de la Société d'Emulation de Bourg-en-Bresse.*

EN parcourant, au mois de mars 1780, les bords d'un ruisseau qui arrose des prés situés près de la chapelle de S. Roch, & vient traverser la ville de Bourg, je remarquai quelques fragmens d'os couverts d'une poussière fine du plus beau bleu. Cette découverte ayant excité ma curiosité, je fis des recherches plus attentives, & j'eus la satisfaction de trouver des os assez gros qui m'offrirent le même phénomène; je rencontrai même des dents d'animaux qui en étoient revêtues, & des morceaux de terre qui en étoient chargés. Avant de présenter les réflexions que l'examen de ces substances m'a inspirées, & les expériences que j'ai faites, je vais donner une idée du local, parce qu'elle ne peut qu'intéresser en cette occasion.

La prairie où coule le ruisseau dont il s'agit, forme un petit vallon qui prend naissance au pied de la forêt de Seillon, & vient se terminer sous les murs de la ville. Le lieu où je trouvai les os colorés, est placé au-dessous de la chapelle de S. Roch, & dans la partie la plus basse de la prairie; tout y annonce l'existence d'anciens marais, la nature de la terre, les végétaux qui y croissent, les dépôts qui en couvrent la superficie, l'attestent. Il paroît même qu'il y a eu plusieurs étangs à la suite les uns des autres, & qu'ils sont détruits depuis peu de tems; car il existe encore une chaussée parfaitement bien conservée qui traverse ce vallon. On a converti ce terrein en prairies, & à mesure que le sol s'élevera, qu'il sera nivelé & travaillé avec soin, on aura à se féliciter de ce changement.

La terre y est presque noire dans son état d'humidité; elle devient d'un gris cendré quand le soleil la dessèche, elle est légère & peu propre à la culture; on y reconnoît facilement des débris considérables de végétaux, des sédimens produits par des eaux stagnantes, & beaucoup de parties argilleuses.*

Le ruisseau sort d'un étang appartenant aux chartreux de Seillon, situé à l'entrée de la forêt, & après avoir traversé les prés du petit vallon dont je parle, & reçu les eaux de quelques fontaines adjacentes, il vient traverser la ville où nous le connoissons sous le nom de *Cône*;

il en sort du côté du nord pour se jetter dans la rivière de Reissouze, près du moulin de *Crêvecœur*.

Lorsque je parcourus ses bords près de S. Roch, en 1780, on venoit de nettoyer son lit & de le creuser à la profondeur de quatre à cinq pieds ; la terre provenue de cette excavation avoit été jetée sur les bords, & s'y étoit desséchée ; on la destinoit à être répandue dans les prés riverains. J'y trouvai des fragmens d'os, & même des os entiers absolument couverts de la poussière bleue dont j'ai parlé ; comme ils me parurent dignes d'être mis sous les yeux de l'Académie de Dijon, j'adressai les plus remarquables à M. Maret & à M. de Morveau, ainsi qu'à M. le Comte de Buffon, qui les trouva dignes de la curiosité & de l'observation des naturalistes, & faits pour être placés dans les plus intéressantes collections. Quoique ceux que j'ai conservés soient moins chargés de sédiment bleu, cependant ils suffisent pour donner une idée complette de l'état des autres.

Ces os ont appartenu à des chevaux ou des bœufs ; ils sont très-friables, s'exfolient & se brisent en lames minces ; les surfaces intérieures de ces lames présentent, en quelques endroits, la teinture bleuâtre, & la partie spongieuse des extrêmités s'écrase facilement sous le doigt. Les cellules qui forment son ensemble sont remplies de petits corps d'un bleu plus foncé & plus brillant ; ils se détachent aisément, & ressemblent à des cristaux : cependant, les observations les plus répétées ne me permettent pas d'avancer que leur forme soit semblable & régulière. La poussière bleue est attachée en masse tant au dehors qu'au dedans des os ; mais il y a des parties où elle est beaucoup plus épaisse.

Le ruisseau m'offrit des fragmens d'autres os de même espèce, colorés d'une manière différente ; ils sont beaucoup plus solides, leur substance est encore blanche dans l'intérieur, & tout atteste qu'ils sont déposés dans ce lieu depuis un tems moins considérable que les précédens. Les uns n'ont qu'une teinte rougeâtre tant au dehors qu'au dedans ; les autres montrent, à l'endroit de la fracture, une couleur d'un *jaune roux* ; d'autres enfin sont devenus bruns ou presque noirs, & leur couleur augmente d'intensité quand on les plonge dans l'eau. La manière dont ils sont colorés, & leur dureté plus ou moins grande, me paroissent indiquer assez vraisemblablement leur dissolution progressive, désigner les différens degrés par lesquels ils ont passé pour devenir bleus ; & on pourroit en tirer parti pour reconnoître, soit le tems depuis lequel ils sont abandonnés dans ce ruisseau, soit celui qui est nécessaire pour qu'ils soient entièrement pénétrés de la poussière bleue. La couche de terre végétale qui couvre le fond de la prairie n'a qu'une très-petite épaisseur ; dans la partie la plus voisine du ruisseau, on n'en trouve pas à plus d'un pied. Elle repose sur une couche épaisse

de

de glaise ductile & compacte qui paroît envelopper tout ce canton; cette couche de glaise est suivie, en quelques endroits, d'un lit de sable, & plus souvent de gravier & cailloux. La glaise contient beaucoup de pyrites qui tombent en efflorescence, s'imprégnent d'humidité, & coulent sous la forme d'une matière brune & visqueuse; elle y est si abondante, que les eaux de quelques petits ruisseaux en sont couvertes, elle s'étend sur leur surface & forme une pellicule mince & grasse au toucher, qui réunit souvent toutes les couleurs de l'iris.

La couche végétale étant, comme je l'ai observé, noirâtre & provenue en partie de débris de végétaux décomposés, & de sédimens d'eaux stagnantes, elle doit être très-propre à accélérer la putréfaction & la dissolution des parties les plus solides des animaux & des végétaux. Les os, continuellement pénétrés d'une humidité saline & destructive, s'y altèrent, & y deviennent aisément friables; ils commencent d'abord par prendre une nuance jaunâtre, puis ils passent au *rouge brun*, & enfin au noir, comme les bois & racines qui sont ensevelis dans un terrein marécageux nous en offrent tous les jours l'exemple. Arrivés à un état de décomposition prochaine, ils sont facilement pénétrés par les parties métalliques qui peuvent être tenues en dissolution dans la terre ou dans l'eau qui les environne. Ces parties minérales ou métalliques se combinent alors avec l'acide ou avec l'alkali qui domine dans les os ou les plantes, & la main habile de la nature produit alors une substance nouvelle; c'est ainsi que le fer dissous, uni au phlogistique, & précipité par un alkali, se colore en bleu; c'est ainsi, d'un autre côté, que se forment les turquoises par l'infiltration d'un fluide cuivreux.

Outre les os que j'ai décrits, je trouvai au même endroit plusieurs dents d'animaux ruminans, ou de chevaux, composées d'une substance plus compacte & plus dure; revêtues d'un émail qui fait dans la terre l'office d'un vernis conservateur, elles ne s'exfolient point, & leur masse est beaucoup moins altérée que celle des os chargés de la poussière bleue; aussi elles n'en sont pas autant pénétrées, elle s'est seulement accumulée dans les cavités, les rainures, & les parties qui ont perdu leur émail. Celle-ci n'offre, dans le reste des dents, qu'un gris lisse & bleuâtre; mais leur intérieur est imprégné de bleu; cette partie étant moins dure, s'est laissée facilement pénétrer par le fluide colorant, tandis que l'extérieur émaillé a résisté plus long-tems, & n'a été que légèrement teint.

Les premières recherches m'avoient porté à penser que la poussière bleue ne s'attachoit qu'à des substances osseuses; mais une seconde course, & un examen attentif, m'en firent reconnoître des traces dans la terre même; j'y trouvai des masses assez considérables de ce bleu magnifique enveloppées dans la glaise. Je remarquai bientôt que de

petits morceaux de bois en étoient couverts, ainsi que des fragmens de roseaux, ensevelis dans la terre à une certaine profondeur. J'ai eu lieu de l'observer d'une manière particulière au mois d'octobre 1784; la terre extraite d'un fossé creusé à environ deux toises du ruisseau, étoit remplie de petits points bleus disséminés à une distance plus ou moins grande. Cette terre est une glaise argilleuse qui contient des débris de végétaux, elle est à-peu-près à six ou huit pouces au-dessous de la superficie; je vérifiai, à l'aide de la loupe, que chaque tache bleue enveloppoit un petit morceau de bois ou de roseau. J'en ai conservé des échantillons très-curieux; les masses colorées ne se trouvent point au-delà de deux ou trois toises du ruisseau, & il paroît qu'on ne peut espérer de rencontrer cette poussière qu'à une petite distance de ses bords, & dans les parties les plus basses de la prairie.

J'assimilai d'abord ces masses de terre bleue aux *cendres bleues*, si connues des peintres, & qui se trouvent ordinairement dans les mines de cuivre, ou au *bleu de montagne*, que l'on regarde comme une terre colorée par une ochre cuivreuse; ces analogies me parurent indiquer la présence du cuivre, & des réflexions sur les os colorés, me confirmèrent pendant quelque tems dans cette opinion. En effet, ces os ont une qualité stiptique, & happent la langue; ce qui paroît indiquer leur dissolution interne & leur prochaine résolution en argile. Ce caractère est celui de tous les os fossiles qui forment les *turquoises*, lorsqu'un suc lapidifique les a métamorphosés en pierres, & je fus tenté de regarder ceux que j'avois trouvés comme des turquoises imparfaites.

Celles-ci n'étant, suivant M. de Réaumur & tous les naturalistes, que des dents d'animaux terrestres ou marins devenues fossiles, il est certain que toutes leurs parties osseuses peuvent essuyer le même changement. On nous apprend qu'il suffit pour cela qu'elles soient ensevelies dans une terre où s'infiltre un fluide chargé de particules cuivreuses qui les imprégne, les pénètre, leur donne de la dureté, de la pesanteur, & les colore en un beau bleu. L'humidité qui règne dans la prairie de S. Roch, les fluides qui y charrient des parties pyriteuses & métalliques, peuvent amener sur les os les phénomènes dont je parle. Nous voyons en effet que la terre des cloaques & des égoûts noircit le bois qui y est enfoui, qu'elle parvient à teindre jusqu'au vif en noir bleuâtre, les silex & les jaspes; nous savons que les chinois enterrent leur porcelaine dans des lieux semblables pour lui faire prendre cette teinte jaunâtre, antique, que l'art ne peut imiter parfaitement. La présence d'une substance corrosive saline est attestée dans ces os par les parties brillantes qu'on apperçoit dans leur tissu, & l'est en général dans les marais par les petites pellicules

de diverſes couleurs que leurs eaux offrent à la ſuperficie; je les ai ſouvent remarquées dans le lieu dont je m'occupe.

Ayant communiqué ces idées à M. de Morveau, il me fit diverſes obſervations, deſquelles il réſultoit que le fer devoit plutôt entrer dans la compoſition de la pouſſière bleue dont il s'agit, que le cuivre. Pour le vérifier, autant qu'il étoit en mon pouvoir, je fis les expériences ſuivantes :

1°. Je pris une petite quantité de cette pouſſière bleue, & je la fis digérer à froid dans quelques gouttes d'alkali volatil fluor; la liqueur ne conſerva point la couleur bleue, ce qui ſeroit arrivé, ſi elle eût contenu du cuivre.

2°. En torréfiant, je la rendis ſenſiblement magnétique; je la regardai dès-lors comme un *bleu de Pruſſe naturel*; mais M. de Morveau, auquel je fis part de cette conjecture, ne le crut pas avec certitude, parce que l'alkali fixe, dans lequel il tint cette terre en digeſtion, ne retint pas le principe colorant.

3°. Je variai la première expérience en étendant de cette pouſſière dans de l'eau diſtillée, & y verſant quelques gouttes d'alkali volatil, je ne vis point la liqueur ſe colorer d'un bleu foncé; j'obtins un précipité d'un brun jaune, qui s'attacha enſuite aux parois du vaſe après avoir teint la liqueur.

Ce réſultat me prouva que je m'étois trompé en croyant avoir reconnu du *bleu de montagne* & des *turquoiſes* imparfaites; d'ailleurs, il n'eſt pas certain que la couleur de celles-ci ſoit plutôt dûe au cuivre qu'au fer. C'eſt le ſentiment de l'auteur d'un voyage minéralogique de Bruxelles à Lauzanne (1); il a trouvé près de Salins pluſieurs dents foſſiles d'animaux ruminans à demi-pétrifiées. L'une d'entre elles s'exfolie en lames oſſeuſes, & elle a été pénétrée par une vapeur minérale qui l'a colorée, ſur-tout à ſa baſe, en verd & en bleu; il la regarde comme une turquoiſe commencée, & attribue ſa couleur au fer. Selon lui, les grès du Luxembourg & le gurh argilleux bleu qu'on trouve en Franche-Comté, n'ont point d'autre cauſe colorante.

En s'occupant de la recherche de celle de notre ſédiment bleu, il étoit difficile de ne pas ſonger aux eaux du ruiſſeau qui traverſe la prairie; je les ai examinées avec ſoin, & j'ai fait, à diverſes époques, des expériences qui me les ont indiquées comme *vitrioliques martiales*. La grande quantité de pyrites de ce genre qui ſont répandues dans la couche de glaiſe aſſiſe ſur ce ſol, leur déliquefcence occaſionnée par l'humidité du local, les pellicules colorées qui couvrent la ſurface des eaux des petites fontaines, le goût ſtiptique de celles du ruiſſeau,

(1) Journal de Phyſique, octobre & novembre 1783.

tout annonce la présence du vitriol de fer, & ce ruisseau en est certainement imprégné. Je ne donnerai point ici le détail de mes expériences à cet égard, parce qu'elles doivent être répétées; j'en rendrai compte dans un mémoire particulier.

Ce caractère des eaux pourroit être regardé comme la cause de la couleur bleue des substances végétales & animales. Il est vrai que je n'en ai découvert qu'aux environs du ruisseau; mais celles que j'ai trouvées dans la terre, très-abondamment, à plus de deux toises de distance, & au-dessus du niveau ordinaire de ses eaux, semblent prouver que celles-ci n'y contribuent pas seules. D'ailleurs, à plus d'un quart de lieue du pré dont il s'agit, du côté du nord & au-delà de la ville, dans les prés voisins du *Pont des Chèvres*, sur la Reissouze & à quelques toises du lit de cette rivière, au mois de février 1783, j'ai rencontré beaucoup d'écailles de moules colorées également en bleu; elles étoient éparses sur la terre extraite d'un fossé marécageux, creusé à une centaine de toises du lieu où le Cône se joint à la Reissouze. La même poussière bleue est adhérente à ces écailles dans les points qui touchoient à la terre, & la partie nacrée intérieure se trouve dans plusieurs chargée d'une poudre blanche; le bleu est exactement le même que celui des os & des terres de S. Roch.

Il s'ensuit que les eaux du ruisseau qui coule près de cette chapelle ne sont point l'unique cause de la couleur bleue; néanmoins, on ne peut s'empêcher de l'attribuer au fer uni au phlogistique, & combiné avec l'alkali contenu dans les matières enveloppées de cette poussière. Henri Sébastien Buchotz (1) a fait des *recherches chimiques sur la couleur bleue* retirée des os de différens animaux; il rend compte des procédés par lesquels il l'a obtenue, même des os humains; il a reconnu que ceux-ci en fournissent le plus. Ses travaux prouvent qu'il y a dans les os un principe de couleur bleue qui dépend des petites molécules ferrugineuses combinées avec le phlogistique, & que l'un & l'autre y abondent. L'acide phosphorique, nouvellement découvert & encore fort peu connu, ne pourroit-il pas être aussi un des agens qui opèrent cet effet? Peut-être la chimie nous fournira-t-elle à cet égard des lumières; mais on doit les attendre du tems & du zèle des savans exercés dans cette science attrayante & utile.

Sans tirer aucune conséquence décisive & tranchante, je me borne à dire qu'il est certain,

1°. Que la couche de glaise qui couvre secondairement le vallon de S. Roch, contient une très-grande quantité de pyrites ferrugineuses, qui tombent de toute part en déliquescence par le contact de l'eau.

---

(1) Journal de Physique, février 1783.

2°. Que le soufre & le fer qu'elles contiennent sont dissous & charriés dans le ruisseau ; & qu'elles teignent fréquemment les eaux d'une couleur brune, & les chargent d'une pellicule visqueuse, qui réfléchit les couleurs de l'iris.

3°. Que tout annonce en ces lieux la présence du vitriol martial.

4°. Que les eaux du ruisseau en ont contracté le goût, & en sont pénétrées assez sensiblement.

5°. Qu'il est conséquemment très-naturel de supposer l'union du fer au phlogistique, & la combinaison de l'un & de l'autre avec de l'alkali volatil contenu dans les substances animales ou végétales qui tendent à une dissolution prochaine.

6°. Que de cette combinaison résulte la poussière bleue, & qu'on peut la regarder comme un bleu de Prusse natif.

Des expériences particulières, & l'œil attentif d'un chimiste éclairé, développeront ces vérités ; je me contente de présenter les faits, ils sont veritablement intéressans. Ces os colorés, cette poussière bleue naturelle, ont été regardés, par plusieurs savans distingués, comme des objets très-curieux. En effet, leur examen, & la connoissance de leur nature & de leur cause, pourroient conduire à éclaircir le mystère de la formation des turquoises ; en second lieu, une teinture aussi approchante de l'indigo & de l'outremer pourroit être précieuse dans les arts. J'ai délayé de cette poussière, & elle m'a paru conserver sa couleur & avoir de la facilité à s'étendre. Il seroit heureux que ce fait pût inspirer quelques idées nouvelles, nous engager à des études, nous mener à quelque découverte plus considérable de cette substance, en faire connoître la composition au chimiste, la multiplier, & découvrir des propriétés avantageuses.

Au reste, quand mes observations n'auroient conduit qu'à vérifier combien les pyrites martiales sont abondamment répandues dans les environs de notre ville ; quand elles n'auroient d'autre suite que d'indiquer la qualité vitriolique des eaux du ruisseau de S. Roch, qui vient la traverser en entier, elles ne seroient pas sans utilité. Elles ouvrent un champ nouveau aux recherches des physiciens & des chimistes ; l'analyse de ces eaux, l'examen de leurs propriétés & de leurs effets, des expériences variées & approfondies sur la terre bleue que j'ai décrite, ne peuvent qu'étendre les lumières sur des objets peu connus, & préparer des découvertes intéressantes à tous égards.

DESCRIPTION

D'une Machine propre à doucir *& dresser les* Glaces à Miroirs, *les* Cuivres des Graveurs (1), &c. *exécutée en modèle en* 1783 ;

Par M. PAJOT DES CHARMES.

JE n'entreprendrai point de décrire l'opération manuelle du douci des glaces, opération indispensable qui leur procure cette droiture & cette égalité si nécessaires pour la perfection du poli & la réflexion distincte & naturelle des objets.

Tout le monde sait qu'elle consiste dans l'interposition des grès, sables & émérils de différentes grosseurs, conjointement avec l'eau nécessaire, entre deux glaces, dont l'une plus grande que l'autre & que l'on nomme *dessous*, est scellée sur une platte-forme ou banc de pierre solidement établie, bien dressée & bien nivelée.

La seconde nommé *dessus*, toujours de plus petite dimension que la première, est scellée à une pierre légère, dite *volante*, sur laquelle on pose un *moëlon* (espèce de molette à poignée) plus ou moins lourd, ou une roue garnie de son chassis, plus ou moins chargée, que l'on fait pirouetter ou circuler en différens sens, suivant les diverses inégalités à faire disparoître, &c. Il faut deux ouvriers pour le travail à la roue, un seul suffit pour celui du moëllon; la première méthode s'emploie pour les grands volumes, la seconde pour les moyens & les médiocres.

Le moteur de la machine que j'annonce, & que je crois pouvoir suppléer le douci à bras au moëllon, est censé l'eau qui imprime le mouvement à une roue à pots ou à palettes, dont l'arbre porte un rouet qui engrène dans une lanterne, dont l'axe coudé en manivelle fait jouer tout le reste.

A cette manivelle est adapté un bras qui ne peut être mu sans faire jouer le moëllon ajusté à son extrémité; la ligne ovale que décrit ce dernier, dans son chemin, est plus ou moins rétrécie, selon qu'une fourche de conduite, entre les bras de laquelle se dirige le même bras, est plus ou moins éloignée de la manivelle, dans la branche (perpendiculaire à son axe) d'une coulisse en équerre fixée sur la platte-forme

(1) Elle a été approuvée par l'Académie des Sciences de Paris.

de la machine. Le bras du moëllon communique son mouvement à un second bras qui lui est assujetti, dont le coude poussant successivement chaque dent d'une roue sur laquelle est solidement établie une pierre parfaitement dressée, occasionne le renouvellement continuel de la surface de la glace scellée à cette pierre, sous celle scellée au moëllon.

Outre la ligne ovale que décrit le moëllon dans sa révolution entière sur le dessous, il est encore porté, chemin faisant, à faire plusieurs révolutions sur lui-même (*voyez la fig. 6*), soit par la force centrifuge de son mouvement; soit par l'effet des matières interposées, soit encore par des bras que l'on peut disposer sur la platte-forme, lors de son passage. Ces bras (*fig. 1 & 2*), venant à rencontrer les dents implantées sur le pourtour du moëllon, le font successivement pirouetter. Par le mouvement combiné qui accélère le travail, le dessus change à chaque instant le côté qui engrène les matières, & ne s'use pas plus sur un bord que sur un autre. Si l'on vouloit un effet contraire, par rapport à un défaut particulier à faire disparoître, comme inégalité de verre, &c. au moyen d'un cercle fixé sur le moëllon, garni de plusieurs trous ou écrous dans lesquels, suivant la position des défauts, on fait passer une vis ou cheville de retenue qui traverse aussi le bras du moëllon, il est facile d'empêcher ce dernier de tourner sur lui-même, & de le faire engrener seulement par la partie défectueuse, ou encore de charger davantage cette même partie; toutes dispositions qui peuvent avoir lieu séparément ou conjointement.

Après avoir démontré la manière de faire disparoître les inégalités des glaces de dessus, je vais indiquer celle de faire évanouir les bosses ou autres inégalités des glaces de dessous.

1°. On a eu soin, en scellant les glaces, de placer du même côté toutes celles qui sont défectueuses pour les travailler à la fois, s'il y a moyen.

2°. Il faut empêcher la place de tourner, ce qu'on obtient à l'aide des leviers communiquans à la fourche de conduite du bras coudé, on baisse le premier levier, & dès-lors le petit bras chemine sous les dents, sans les toucher.

3°. On fait glisser la fourche de conduite du bras du moëllon dans la branche transversale de sa coulisse jusqu'à ce qu'elle se trouve sur la bosse ou autre partie défectueuse à atteindre. Par cette disposition, la ligne ovale que décrit le centre du moëllon devient plus alongée, & l'effet de son mouvement se fait principalement sentir sur la partie qui exige un travail particulier.

4°. On a eu soin auparavant de fixer la place le plus avantageusement, au moyen d'une fourchette adaptée au massif qui porte les roulettes sur lesquelles chemine cette même place.

Afin que le moëllon travaille plus souvent la bosse, & ne la laisse à découvert que le tems nécessaire pour recevoir les matières qui doivent

l'enlever, il doit être libre & rendu à lui-même, son action en sera plus vive, & le dessus également travaillé; il sera fixé au contraire & disposé, comme il a été dit plus haut, si l'on a intention d'user en même-tems un côté du dessus plus qu'un autre, par rapport à un défaut particulier; il en sera de même pour toutes les positions des bosses ou inégalités de verre; dans le même cas, la même disposition auroit lieu.

Lorsque les bosses ou inégalités du dessous sont duement débrûtes & atteintes (1), le travail pour lors devient égal par-tout; en scellant le moëllon au milieu du dessus, & en fixant la fourche de conduite plus ou moins près de la manivelle, dans la coulisse perpendiculaire à son axe, on verra le moëllon décrire des ovales plus ou moins ouverts, & par conséquent plus ou moins près des bords à volonté; en relevant les bras coudés par le secours des leviers qui correspondent à la fourche de conduite, la place présentera successivement une partie de sa surface à l'action du moëllon, dans chacune des révolutions de la manivelle, & ainsi un endroit ne subira pas plus de frottement qu'un autre; une règle bien dressée que l'on passera de tems en tems sur les glaces, avertira d'ailleurs de leur droiture.

Je passe à la manière de verser l'eau, les grès, sables & émérils (2).

Les trémies qui contiennent ces différentes matières sont posées librement sur deux solives qui traversent toute la place à une certaine élévation; on en dispose l'auget de telle sorte qu'il puisse s'élever ou s'abaisser, par le plus ou le moins de tension des cordes ou des rouleaux qui lui sont affectés. A chaque révolution de la manivelle, le bras du moëllon lui communique le battement nécessaire: quant au vase qui contient l'eau, on en règle l'échappement à volonté, en fermant plus ou moins son robinet.

Vient ensuite la manière de raborter ou d'essuyer les différens émérils (3): pour ce dernier travail, le bras du moëllon communique le mouvement à un autre petit bras auquel est adapté un rabot dont la disposition est telle, qu'à son approche de la place, son extrémité antérieure étant élevée par l'effet de l'abaissement de son extrémité postérieure, en passant sous le plancher de la platre-forme, il ne peut s'appliquer dans toute sa longueur sur la glace, que lorsqu'il est entièrement au-dessus d'elle; à

(1) Le dessus par son moindre volume & la vitesse de son mouvement, est beaucoup plutôt atteint & dressé que le dessous. Il faut communément deux dessus pour atteindre & doucir un dessous.

(2) Cette dernière matière exige une trémie particulière, si quelques grains de sable ou de grès venoient à se trouver sous le moëllon, ils déchireroient la glace déjà dressée & doucie, & obligeroient de la retravailler au sable, peut-être au grès.

(3) On est forcé d'essuyer ou raboter les émérils, parce qu'à la longue ces matières subdivisées s'empâtent, & ne travaillent plus la glace.

chaque

chaque révolution de la manivelle, le rabot passe sur la glace & y décrit en la nettoyant, une espèce de secteur, qui renouvelé constamment, présente la glace absolument nette.

Lorsque les glaces sont travaillées par les grès & par les sables, le rabot est enlevé, on ne doit l'ajuster à son bras que pour le douci des émérils.

Comme l'ouvrier chargé de surveiller le travail d'une semblable machine, est censé avoir plusieurs *places* ou *bancs* sous sa direction, & qu'il peut fort bien oublier le nombre d'*essuyées* que fait le rabot, qu'il est essentiel de ne pas laisser outre-passer, soit pour l'économie de la matière, soit pour celle du tems, sur la platte-forme se trouve un index propre à en tenir note.

Supposé qu'il faille une vingtaine d'essuyées pour chaque espèce d'émeril, chaque révolution de la roue ou place, sera censée en être une ou partie d'une, suivant le travail ; pour cet effet, une dent plus longue que les autres, communique à chacune de ses présentations vis-à vis de l'index, un petit mouvement à ce dernier, & selon que celui-ci se trouve placé sur le chiffre 1, 2 ou 3, &c. la place a fait 1, 2 ou 3 essuyées; par ce moyen le surveillant qui ne charge nullement sa mémoire, est plus entier à sa besogne.

Quant au travail de cette machine, comparé avec celui à bras (1), il paroîtra suffisant de dire qu'exécutée en modèle sur le rapport de deux lignes pour pouce, avec un moëllon de deux livres ; en 32 heures, elle a douci en petit, ce qu'un homme robuste & exercé auroit fait en grand en 108 heures avec un poids de 80 à 100 livres & plus. La surface en grand auroit été de 54 sur 54 pouces ; & celle à doucir sur le modèle d'après le rapport exposé, étoit de 9 sur 9 pouces, on s'est servi des mêmes matières qu'en grand, & il a été choisi pour essai, des glaces bosselées, creuses & inégales, reconnues pour être les plus défectueuses & les plus difficiles en ce genre de travail.

Nota. Le travail que l'on vient d'annoncer pourroit être applicable au douci des *cuivres des graveurs*, rien ne ressemble mieux à une glace brûte, quant aux défauts extérieurs à faire disparoître, qu'une planche de cuivre écrouie, & sortant de dessous le marteau : sa matière plus tendre donne un avantage dans la promptitude de l'exécution ; l'essai que j'en ai fait, me confirme dans mon exposé & me fait présumer que, par

(1) Le versement de l'eau, des grès, sables, des différens émérils, le rabottage de ces derniers, &c. emportent plus de la moitié du tems du douciffage à bras. La machine exécutant toutes ces différentes main-d'œuvres successivement & sans interruption, économise cette perte de tems, &c.

ce procédé, on préviendroit au moins une partie des dangers pour la santé, attachés à la méthode actuelle pour le douci des cuivres destinés à la gravure.

Explication des Figures.

La *figure 1re* représente le plan d'une place en travail.

La *figure 2*, la coupe & le profil de cette même place.

La *figure 3*, le plan à vue d'oiseau d'une roulette dans son chassis.

La *figure 4*, la coupe & le profil d'une roulette & de son chassis; avec l'apperçu du coin qui sert à la hausser ou baisser pour niveler la place.

La *figure 5*, le plan du bras du moëllon : sa tête est faite en tenaille assujettie par un ressort qui s'ouvre à volonté pour saisir les différens coudes adaptés à la manivelle qui alonge plus ou moins les différens ovales qu'elle fait décrire au moëllon.

La *figure 6*, indique le mouvement composé du moëllon libre & rendu à lui-même.

Les mêmes lettres & chiffres signifient la même chose pour chacune de ces figures.

1. Roue à pots ou à aubes.
2. Arbre de cette roue.
3. Rouet armé de quarante dents.
4. Lanterne de huit fuseaux.
5. Axe de la lanterne coudé en manivelle dans sa partie supérieure.
6. Volans, haut & bas, ou magasin de forces qui rendent uniforme le mouvement de la manivelle.
7. Bras du moëllon.
8. Fourche de conduite dudit bras.
9. Coulisse de ladite fourche.
10. Moëllon.
10'. Pierre *volante* sur laquelle on scelle la glace nommée *dessus*.

(*a*) Dents implantées sur le pourtour du moëllon.

(*b*) Bras disposés & fixés sur la platte-forme de la machine, en telle sorte que son coude (*c*) garni d'un rouleau, venant à rencontrer les dents du moëllon lors de son passage, le forcent à pirouetter sur lui-même. Ces bras sont susceptibles de sortir plus ou moins de leurs coulisses (*d*). Ils y sont arrêtés par la vis de pression (*e*);

on s'eſt contenté de ponctuer un de ces bras & quelques dents du moëllon, pour éviter la confuſion dans le deſſin.

(11) Bras qui fait tourner la place par ſon coude 11'.
(12) Fourche de conduite du bras 11.
(13) Pierre de la place ſur laquelle on ſcelle les glaces 13'. Les petites glaces qui garniſſent la circonférence ſont ce qu'on nomme des *numéros* en terme de fabrique.

14. Roue qui porte la pierre.
14². Dents ou chevilles implantées ſur la circonférence de cette roue.
15. Roulette.
16. Petites manivelles pour hauſſer ou baiſſer les roulettes, & par cet effet niveler la place.
17. Bras du rabot à émeril.
18. Sa fourche de conduite.
19. Rabot à émeril; (*f*) ſon point de ſuſpenſion; (*g*) reſſort ou eſpèce de talus qui facilite l'abaiſſement de cette partie du rabot, lors de ſon paſſage ſous la platte-forme à l'approche de la place; (*h*) mortaiſe qui règle le jeu de cette partie du rabot.
20. Solives qui ſupportent les trémies.
21. Trémies à grès, ſables, &c.
22. Trémion ou auget avec ſa baſcule.
23. Trémie ou eſpèce de vaſe propre à contenir de l'eau.
24. Robinet pour l'échappement de l'eau.
25. Reſſort fixé ſur le maſſif qui porte la place, & dont la partie coudée ſe relevant après le paſſage de chaque dent de la roue qu'il fait pour lors fléchir, s'oppoſe à ſon retour.
26. Fourchette fixée ſur le maſſif qui porte la place, & deſtinée à l'empêcher de tourner, en ſaiſiſſant une des dents implantées ſur la circonférence, une vis de compreſſion (*i*) ſert à l'arrêter à la hauteur néceſſaire. Cette fourche n'eſt d'uſage que lorſqu'il s'agit de faire travailler le moëllon, ſur une boſſe ou toute autre partie défectueuſe du *deſſous*.
27. Dent plus longue qui communique le mouvement à l'index pour les eſſuyées des émérils.
28. Roue des eſſuyées des émérils.
29. Index.
30. Cadran des eſſuyées.
31. Leviers communiquans pour donner ou ôter le mouvement à la place.

32. Autres leviers destinés à enlever ou rendre à la place le rabot à émeril.
33. Platte-forme de la place.
34. Escalier pour y accéder.
35. Platte-forme de la manivelle.
36. Pourtour de la place; il doit être assez élevé pour retenir le jet des matières interposées entre le *dessus* & le *dessous* lors du travail libre du moëllon, & empêcher qu'elles ne gâtent le douci des glaces voisines.
37. Marche-pied autour de la place.
38. Talus pour renvoyer les déblais des matières au cours d'eau, à mesure qu'elles découlent au travers du marche-pied de la place.
39. Massif de la place.
40. Cours d'eau pour enlever les immondices à mesure qu'elles tombent.
41. Trape pour renvoyer au cours d'eau le gros des immondices qui n'a pu s'écouler par les trous du marche-pied.
42. Porte fermée pendant le travail pour la propreté de l'appartement de la machine, & que l'on ouvre, si l'on veut, pour visiter les glaces, &c.
43. Rez-de-chaussée de l'intérieur de la machine.

MÉTHODE

Pour découvrir dans une Mine de Fer les Oxides (ou Chaux) de Zinc & de Manganèse, par le moyen de l'Acide acéteux;

Par M. PORCEL:

Extraites d'un Mémoire présenté à la Société Royale de Biscaye.

§. I. M'ETANT proposé de faire une analyse exacte de plusieurs mines de fer, & voyant que pour y parvenir, il falloit non-seulement déterminer les substances qui entrent dans la composition des minéraux, mais encore l'état & la quantité de chacune d'elles, je me suis bientôt apperçu que la seule réduction par la voie sèche ne suffisoit pas pour cette fin; cela m'a donc fait résoudre à les examiner par les réactifs, & à me servir des méthodes que prescrivent Bergman dans sa dissertation sur la docimasie humide, & M. Kirwan dans ses élemens de minéralogie. Comme dans les mines de fer que je voulois examiner il y en avoit une spathique,

& que Bergman avoit fait une dissertation particulière sur cette espèce de mine, j'ai cru devoir suivre ses procédés dans les essais que je vais rapporter; mais auparavant, il est nécessaire de donner une description minéralogique de cette mine de Somorostro, située près la Biscaye en Espagne, de laquelle je me suis servi dans tous mes essais.

§. II. La surface de cette mine est d'un brun rougeâtre, d'une texture matte & terreuse; dans sa structure récente elle présente une couleur brune grisâtre, un peu luisante; elle est si tendre qu'on y fait des raies avec l'ongle; en grattant sa superficie, on a une poudre d'un rouge brunâtre, au lieu que dans sa fracture récente cette même poudre est d'un rouge foncé; étant finement pulvérisée sa couleur est d'un rouge brûnâtre; l'aimant ne l'attire pas sensiblement. Cette mine présente dans son intérieur plusieurs grouppes de cristaux, lesquels examinés avec la loupe m'ont paru des tables rhomboïdales.

§. III. La méthode que prescrit Bergman en divers endroits de ses Œuvres (1), pour séparer l'oxide de fer de celui de manganèse, consiste à faire dissoudre un poids déterminé du minérai dans une grande quantité d'acide nitrique (nitreux), à faire évaporer entièrement la liqueur, & à calciner le résidu; on verse sur ce résidu de l'acide nitrique (nitreux) étendu d'eau qui ne dissout point l'oxide ou chaux de fer, mais seulement celui de manganèse, lequel par le moyen d'un carbonate alkalin (alkali aéré) se précipite en blanc. J'ai répété plus de douze fois ces expériences, en changeant les proportions de l'acide nitrique, relativement à celles du minérai, & dans toutes j'ai vu constamment qu'à un petit degré de chaleur il en sort une vapeur blanchâtre qui dure jusqu'à ce que toute la liqueur soit évaporée, & il ne s'en dégage que vers la fin de l'évaporation une vapeur rouge: la mine de Somorostro qui bien pulvérisée est d'un rouge un peu foncé, reste après l'opération d'un brun rougeâtre, ce qui me fit soupçonner qu'elle y perdoit un peu de son oxygène. L'acide nitrique (nitreux) transparent n'en dissout à froid qu'une très-petite quantité, laquelle dans sa totalité paroissoit être un oxide ou chaux de fer, puisqu'en y versant du prussiate de chaux (eau de chaux chargée du principe colorant) elle prit une belle couleur de bleu de Prusse, malgré que les alkalis & l'eau de chaux formoient un précipité à peine sensible. Le même acide aidé de la chaleur a dissous une plus grande portion d'oxide de fer, les indices de l'existence de ce métal se manifestèrent bien plus fort, quand j'eus jetté sur la mine calcinée une portion d'acide nitreux rouge, ou de l'acide nitrique avec un peu de sucre. M'étant donc imaginé qu'il faudroit répéter plusieurs évaporations sur la même mine pour que l'oxide de fer n'en fût pas dissous par l'acide

(1) Pages 232 & 457 du second volume de ses Opuscules chimiques, traduits par M. de Morveau.

nitrique, je fis évaporer cent grains de cet acide sur cinquante de la mine de Somorostro, & répété la même opération trois fois de suite; j'ai ensuite calciné le résidu de chaque opération dans un creuset que je fis rougir pendant plus de demi-heure, & après l'avoir laissé refroidir, j'ai trouvé que la mine étoit devenue d'une couleur plus noirâtre, que quand je l'ai évaporée une seule fois sans la calciner: j'ai versé ensuite dans deux différens vases sur quatre-vingt-quatre grains de mine calcinée comme ci-dessus, & sur quatre-vingt-quatre autres grains de la même mine non calcinée, cent grains d'acide nitrique dans chacun; je les ai laissés en macération pendant trois jours, après lesquels ayant examiné les dissolutions par les réactifs, j'ai trouvé que l'acide n'en avoit dissous qu'une fort petite quantité dans les deux vases, laquelle étoit de l'oxide (ou chaux) de fer. Tout ce qui précède me prouvoit assez que la mine perdoit une partie de son oxigène dans cette opération; mais voulant éviter les objections qu'on pourroit me faire, j'ai mis cent grains de la mine de Somorostro dans cent cinquante d'acide nitrique, & j'en ai fait l'évaporation à un feu modéré, & quand la mine fut à sec, je la fis rougir pendant plus d'un quart-d'heure, après quoi je la retirai du feu, & trouvai qu'elle ne pesoit que quatre-vingt-dix grains, c'est-à-dire, qu'elle avoit perdu dix grains d'oxygène & d'acide carbonique (air fixe). Je m'étois assuré par d'autres expériences que cent grains de cette mine ne contiennent que trois pouces cubiques d'acide carbonique (air fixe), & comme chaque pouce cube de cet acide pèse à-peu-près deux tiers de grain, je conclus qu'elle avoit perdu deux grains de cet acide & huit d'oxygène; je crois donc pouvoir conclure naturellement des expériences antérieures, que Bergman obtenoit dans cette opération un résultat tout opposé à celui qu'il se proposoit, c'est-à-dire, qu'au lieu d'oxider (calciner) de plus en plus sa mine, & de la mettre en état de ne pouvoir plus être dissoute par l'acide nitrique, il la privoit d'une portion d'oxygène; ce qui augmentoit sa dissolubilité dans ledit acide; mais en supposant, comme Bergman, que l'oxide (chaux) de fer s'oxidât (calcinât) de manière à ne plus être dissoluble dans l'acide nitrique, l'oxide de manganèse doit aussi se calciner par cette opération, & cesser comme celui de fer de pouvoir s'unir à l'acide nitrique, puisqu'il suffit d'exposer à l'air l'oxide blanc de manganèse, pour le faire passer bientôt à l'état d'oxide noir, dans lequel l'acide nitrique ne le dissout pas, quoiqu'il dissolve en partie le colcotar ou oxide rouge de fer, qui est entre les oxides de ce métal celui qui contient le plus d'oxygène, & que pour le produire il faut une longue calcination. L'expédient que donne Bergman de mettre un peu de sucre dans l'acide nitrique, pourroit être convenable pour dissoudre l'oxide noir de manganèse s'il étoit tout seul, mais comme on suppose qu'il est uni à l'oxide rouge du fer, il en résulteroit que le sucre en privant l'acide nitrique d'une portion d'oxygène, le changeroit en acide nitreux, lequel se com-

binant avec l'oxygène des deux oxides, & se changeant par conséquent en acide nitrique, doit dissoudre l'un & l'autre, parce qu'alors ils se trouvent privés de la portion d'oxygène qui les garantissoit de l'action de l'acide.

§. IV. Bergman assure que le vinaigre distillé dissout la chaux noire de manganèse, & non celle de fer (1). Voulant répéter cette expérience, j'ai mis en macération pendant vingt-quatre heures l'oxide noir de manganèse avec l'acide acéteux, & en ayant filtré la liqueur, j'ai trouvé qu'il n'en avoit rien dissous; je fis encore bouillir le même acide sur l'oxide noir de manganèse, & les réactifs m'y ont fait connoître qu'il ne s'en étoit dissous qu'une très-petite quantité. Ces expériences, & ce que je savois par d'autres antérieures, que le fer qui n'est pas fort oxidé se dissout à froid dans l'acide acéteux, & que même l'oxide rouge s'y dissout en partie, quand il est aidé par la chaleur, me persuadent qu'il est impossible de séparer par le moyen du vinaigre distillé, l'oxide noir de manganèse de celui de fer, en suivant le procédé de Bergman.

§. V. Bergman propose (2), pour séparer l'oxide de fer de celui de zinc, de faire évaporer deux ou trois fois de suite 100 grains du minérai, avec 200 d'acide nutrique. Chaque fois qu'on verse du même acide sur le résidu, cet acide dissoudra l'oxide de zinc sans toucher à celui de fer; on s'apperçoit facilement du vice de cette méthode, qui, se fondant sur le même principe que celle §. III, consiste à oxider le fer, de manière qu'il ne soit pas dissoluble dans l'acide nitrique; elle est sujette à la même objection que j'ai proposée contre celle que Bergman donne pour séparer l'oxide de manganèse de celui de fer, par le moyen de l'acide nitrique, c'est-à-dire qu'il dissout une portion d'oxide de fer en même tems que celui de zinc, quoiqu'elle ne souffre point les autres objections que j'ai présentées sur l'oxide de manganèse, car de quelque manière qu'on oxide le zinc, il est toujours dissoluble dans les acides.

§. VI. Une autre méthode que l'on emploie communément pour séparer l'oxide de zinc contenu dans la mine de fer, est de faire dissoudre le minérai dans l'acide muriatique, marin, & de précipiter le fer par un morceau de zinc. Ayant répété plusieurs fois cette expérience, j'ai trouvé une difficulté à laquelle je ne m'étois pas attendu, & c'est qu'à mesure que le fer se précipite, il forme une incrustation sur la feuille de zinc, de manière qu'il est très-difficile de déterminer au juste la portion de zinc dissoute, & par conséquent la quantité

(1) Page 86 de l'Analyse du Fer, traduite par M. Grignon.
(2) Page 325, tome II de ses Opuscules chimiques, traduits par M. de Morveau.

de zinc que la mine pouvoit contenir; outre cela, les dernières particules de l'oxide de fer restent si intimement unies avec l'acide, que si on veut les faire précipiter à force d'y ajouter du zinc, on fait précipiter aussi une portion de ce métal, ce qui rend la détermination très-compliquée.

§. VII. Bergman dit encore dans un autre endroit (1) : « J'ai fait » cette analyse d'une autre manière : j'ai d'abord traité cette mine » avec de l'acide vitriolique que j'ai fait évaporer; j'ai lavé dans l'eau » précipitée par l'alkali volatil caustique & redissous. La partie qui ré- » siste à l'acide vitriolique est du quartz; celle qui échappe à l'alkali » volatil, contient de la chaux de fer avec de l'argile pure, qui, dis- » soutes par l'acide vitriolique, peuvent être séparées par le prussiate de » potasse ou alkali phlogistiqué ». Cette méthode est sans doute plus exacte que les précédentes, mais voulant m'assurer de sa juste valeur, j'ai mis dans un vase de l'oxide de fer avec de l'ammoniaque (alkali volatil), & dans un autre, de ce même alkali avec de l'oxide de zinc, & j'ai vu qu'il s'y dissolvoit une portion d'oxide de zinc, & une d'oxide de fer; j'ai fait la même expérience comparative avec l'oxide noir de manganèse, & l'oxide blanc de zinc; ces deux oxides se sont fort peu dissous dans l'ammoniaque (alkali volatil), quoique l'oxide de zinc s'y soit dissous un peu davantage, on peut ajouter à ces difficultés, celle qui provient de ce que l'alumine (terre alumineuse), récemment précipitée est aussi dissoluble dans l'ammoniaque (alkali volatil).

§. VIII. M. Kirwan dit (2) : « Si le fer se trouve uni avec une » quantité considérable de zinc ou de manganèse, il faut dissoudre » la mine dans l'acide marin, la précipiter par l'alkali prussien, & » traiter la chaux avec l'acide nitreux déphlogistiqué, qui ne s'em- » parera que de la chaux de zinc. Quand celle-ci est séparée, il faut » traiter de nouveau la chaux avec l'acide nitreux, auquel on ajoutera » du sucre, ou ce qui vaut encore mieux, avec de l'acide acéteux; » afin que l'un ou l'autre sépare la manganèse s'il s'y en trouve. On peut » après cela dissoudre dans l'acide marin la chaux de fer qui reste; » & la précipiter par l'alkali minéral; ou bien on peut la calciner » ultérieurement, & puis la peser ». Cette méthode n'étant que la réunion de celles de Bergman, dont j'ai traité (§. III, IV, V), est sujette aux mêmes objections & aux mêmes inconvéniens que j'ai proposés aux méthodes de Bergman; c'est pourquoi je me contenterai de dire que si la mine est fort oxidée, l'acide nitrique pourra séparer, après diverses opérations, l'oxide de zinc de ceux de fer & de man-

(1) Page 325, tome II de ses Opuscules chimiques, traduits par M. de Morveau.
(2) Page 293, de ses Elémens de Minéralogie, traduits par M. Gibelin.

ganèse;

ganèſe ; mais que bien loin de diſſoudre après que la mine eſt calcinée, l'oxide de manganèſe ; ſans toucher à celui de fer, par le moyen de l'acide acéteux ou de l'acide nitrique avec un peu de ſucre, ces deux acides diſſoudront peu des oxides, mais plus de l'oxide de fer que de celui de manganèſe, & j'ai dit les raiſons que j'ai pour l'avancer, §. IV.

§. IX. Voyant donc qu'aucune des méthodes dont j'avois connoiſſance n'étoit aſſez exacte pour déterminer au juſte la quantité de zinc & de manganèſe que les mines de fer peuvent contenir, je me ſuis occupé à en chercher une qui puiſſe ſéparer les oxides de ces trois métaux, & après différentes tentatives inutiles, je me ſuis déterminé à employer l'acide acéteux, fondé ſur ce que l'acétite de fer ſe décompoſe au feu plus facilement que l'acétite de zinc. J'ai commencé mes premiers eſſais en mélant l'acide acéteux avec l'oxide blanc de zinc, qui s'y eſt diſſous très-aiſément. L'oxide de fer précipité de l'acide muriatique par l'eau de chaux, ne ſe combina qu'en petite quantité avec l'acide acéteux, lequel diſſolvoit une plus grande portion d'oxide de manganèſe, récemment précipité du même acide muriatique. D'autres eſſais me firent connoître que l'acide acéteux ne diſſout pas à froid l'oxide noir de manganèſe ni l'oxide rouge de fer, & que par le moyen de l'ébullition, il ne diſſout qu'une très-petite partie de ces deux oxides, quoiqu'un peu plus de celui de fer; j'ai conclu de ces expériences qu'on pouvoit ſéparer par le moyen de l'acide acéteux à froid les oxides de manganèſe & de fer, de celui de zinc, après voir fortement calciné la mine ; comme auſſi un mélange de manganèſe & de zinc, en les calcinant de manière que le manganèſe devienne noir; car à ce degré d'oxidation, il n'eſt point diſſoluble dans l'acide acéteux ; & l'oxide de zinc, quelque temps qu'on le tienne au feu, ſe diſſout facilement dans cet acide.

§. X. Ayant beaucoup mieux réuſſi dans ces premiers eſſais que je ne m'y étois attendu, j'ai voulu eſſayer ſi les différens degrés de décompoſition au feu de nos trois oxides me fourniroient de nouveaux moyens de pouvoir les ſéparer exactement, pour cela j'ai mis dans une capſule une portion d'oxide brun de fer, avec un peu plus de ſon poids d'acide acéteux, que j'ai fait évaporer au bain de ſable; j'ai retiré la capſule auſſi-tôt l'évaporation finie, & ayant bien lavé le réſidu dans l'eau diſtillée, & filtré cette eau, j'ai trouvé que le pruſſiate de chaux lui donnoit une couleur bleue, à peine ſenſible, & que les autres réactifs n'indiquoient pas l'exiſtence du fer; par conſéquent, que tout l'acétite (ſel acéteux) qui s'étoit formé au commencement de l'évaporation s'étoit décompoſé ſur la fin, & qu'il n'y étoit reſté qu'un oxide de fer. Dans une autre expérience, j'ai fait évaporer l'acide acéteux ſur l'oxide de zinc, & après l'avoir retiré du feu preſqu'auſſi-tôt la

liqueur évaporée, j'ai versé de l'eau distillée sur ce résidu, qui l'a dissous entièrement, & ayant répété bien des fois cette expérience, je me suis apperçu que quand on ne retiroit pas du feu la phiole aussitôt que l'évaporation étoit finie, une partie de l'acétite se décomposoit, & perdoit sa dissolubilité dans l'eau. Après diverses expériences semblables aux précédentes, & faites par l'évaporation de l'acide acéteux sur les différens oxides de manganèse, je puis conclure, 1°. qu'une grande partie de l'oxide noir ne se combine pas avec ledit acide; 2°. que la plus grande quantité de l'oxide brun forme un acétite, & devient par conséquent soluble dans l'eau; 3°. que le carbonate de manganèse se décompose, & se change presque entièrement en acétite de manganèse. Ces résultats avec le secours de quelques autres connoissances de chimie, sont, à ce que je crois, suffisans pour déterminer lequel de ces trois oxides se trouve dans le minérai; quelle en est la quantité, & quel peut être dans chacun leur degré d'oxidation, qui sont les trois choses auxquelles on doit souhaiter de parvenir dans cette analyse. Je supposerai, pour être mieux entendu, que la mine ne contient pas d'autres substances que les oxides de fer, de zinc & de manganèse; mais avant de commencer l'analyse, il est bon de distinguer par la couleur de la mine si elle est peu ou fort oxidée; dans le premier cas, on commencera en faisant évaporer deux cents grains d'acide acéteux sur cent de minérai bien pulvérisé; on lavera le résidu de l'évaporation dans l'eau distillée; on la filtrera, & si en y versant de l'eau de chaux, il ne se formoit pas un précipité sensible, ce seroit une preuve certaine que la mine ne contiendroit point de l'oxide de zinc ni de manganèse; mais si, au contraire, le prussiate de chaux ne bleuissoit que très-légèrement cette dissolution, & qu'il formât abondamment un précipité rougeâtre, & que l'eau de chaux produisît des flocons blancs, lesquels exposés quelque temps à l'air, ne deviennent pas bruns, on est alors assuré que la mine ne contenoit que de l'oxide de zinc; mais comme il arrive ordinairement que par la première évaporation on n'obtient pas tout l'oxide de zinc contenu dans la mine, on recommencera les évaporations jusqu'à ce que versant de l'eau distillée sur le résidu de la dernière, cette eau ne dissolve plus rien; alors on mettra ensemble les dissolutions qui proviendront de toutes les évaporations précédentes, & on verra, par le moyen du prussiate de chaux, s'il ne s'est pas séparé un peu d'oxide de fer avec celui de zinc; dans ce cas, on précipitera l'oxide métallique par un carbonate alkalin (alkali effervescent); on fera de nouveau une évaporation sur ce précipité, & par-là l'oxide de fer se trouvera entièrement dégagé de celui de zinc. On parviendra à déterminer la quantité respective de ces deux oxides par trois méthodes différentes, qui ont chacune leur avantage: 1°. en pesant l'oxide de fer

qui restera après toutes les évaporations, & en attribuant à l'oxide de zinc, tout ce qu'il lui manquera jusqu'à cent grains; 2°. en précipitant l'acétite ou sel acéteux de zinc par l'eau de chaux, & après avoir bien fait sécher le résidu, ce qui lui manquera du poids des cent grains, sera la quantité d'oxide de fer; 3°. en décomposant au feu tout l'acétite de zinc, on obtiendra l'oxide de zinc; & ce qu'il pesera de moins des cent grains, sera le poids de l'oxide de fer. Mais si l'eau de chaux, au lieu de former un précipité en flocons blancs, en formoit un d'un brun clair, sans aucun mélange de blanc, & que le tout devînt noir par la calcination, ce seroit une preuve que la mine contenoit un oxide de manganèse & non celui de zinc; alors on obtiendra tout cet oxide de manganèse en répétant les évaporations de la même manière que nous l'avons indiqué pour l'oxide de zinc; on connoîtra par le moyen du prussiate de chaux s'il ne s'étoit pas séparé un peu d'oxide de fer avec celui de manganèse, car alors le prussiate de chaux bleuiroit considérablement la dissolution; dans ce cas, il faudroit recommencer les évaporations sur ces dissolutions, jusqu'à ce que le minérai ne donne plus de manganèse; on déterminera ensuite son poids par un des trois moyens que je viens d'indiquer. Si en précipitant la dissolution par l'eau de chaux, il se formoit un précipité brunâtre, ou qui devînt brun peu de temps après, & qu'il fût suivi d'un autre en flocons blancs, plus léger que le premier, il seroit alors manifeste que les oxides de zinc & de manganèse se trouvoient réunis dans ce minérai; & en les séparant totalement de celui de fer par le moyen des évaporations, on sauroit au juste le poids de l'oxide de fer & celui du mélange des deux autres; on calcinera ensuite ces deux derniers, & on versera dessus de l'acide acéreux, lequel dissoudra, à froid seulement, l'oxide de zinc, & on répétera cette opération jusqu'à ce qu'on n'en tire plus d'acétite de zinc. On connoîtra s'il ne s'est pas mêlé un peu d'oxide de manganèse avec celui de zinc, en précipitant celui-ci par l'eau de chaux, & en laissant ce précipité exposé à l'air pendant quelque tems, ou bien en le calcinant. Si, avec ces procédés, il ne devenoit pas brun, le zinc ne contiendroit point d'oxide de manganèse, & en pesant l'un des deux, on sauroit le poids de l'autre, puisqu'on connoissoit le poids du tout. Ce que j'ai dit jusqu'ici ne regarde que le cas où le minérai ne seroit qu'un peu oxidé, mais s'il l'étoit beaucoup, on ne pourroit pas séparer, en employant le même procédé, l'oxide de manganèse de ceux de fer & de zinc, car l'acide acéreux ne dissout par l'évaporation que très-peu d'oxide noir de manganèse; mais on parviendra facilement à priver la mine de cet excès d'oxigène, en la faisant dissoudre dans de l'acide muriatique, & en la précipitant ensuite par l'eau de chaux.

§. XI. Dès qu'on est parvenu à connoître le poids de chacun des

oxides dans le degré d'oxidation où ils se trouvoient à la fin de l'analyse, il ne reste plus qu'à déterminer la quantité d'oxigène qu'ils contenoient quand ils formoient le minérai; car on se tromperoit fort si, pour déterminer la quantité du métal que le minérai contenoit, on prenoit les oxides tels qu'on les trouve à la fin de l'analyse, puisque tous les chimistes savent que les calcinations & les dissolutions en font varier considérablement les degrés d'oxidation: si donc on préféroit, après avoir séparé les oxides, de les réduire en métal, chacun en particulier par le moyen du charbon, ces réductions seroient difficiles & peu exactes pour l'oxide de fer, & presque impraticables avec l'oxide de manganèse, principalement quand il s'agit d'une très-petite quantité. Après avoir mûrement réfléchi sur ces difficultés, je crois qu'il vaudroit mieux juger du degré d'oxidation de ces trois oxides par la couleur que présente le minérai, sur-tout si on fait attention que dans le cas où il y a du manganèse dans une mine de fer fort oxidée, ce manganèse doit y être dans l'état d'oxide noir, puisqu'il s'oxide plus facilement que le fer; comme dans toutes ces mines le fer y est toujours en plus grande quantité qu'aucune autre substance, on pourra juger par sa couleur du degré de son oxidation, en lui supposant toujours une couleur un peu plus claire que ne le présente la mine, puisque le mélange de l'oxide noir de manganèse qui s'y trouve doit le rendre plus foncé dans sa couleur. Si la mine de fer ne contenoit que de l'oxide de zinc, il sera alors plus facile d'en juger du degré d'oxidation, parce que cet oxide se trouve toujours blanc, ou d'un jaune pâle dans les mines, & se montre blanc dans le précipité des dissolutions; ainsi on pourra juger par son poids à la fin de l'analyse de ce qu'il pesoit dans la mine. Il est inutile d'avertir qu'on doit alors attribuer à l'oxide de fer une couleur plus foncée que celle que présente le minérai. En connoissant par ce que je viens de dire dernièrement, le degré d'oxidation dans lequel se trouve chacun de ces oxides quand ils constituoient la mine, & sachant par les moyens que j'ai déja indiqués, leurs poids tels qu'on les obtient à la fin de l'analyse, il seroit très-facile de savoir, par le moyen d'une regle de trois, combien chacun d'eux pèse dans la mine, & par conséquent, le poids de chacun des métaux; si nous avions une table exacte où on eût marqué la quantité d'oxigène & de métal qui apparrenoit à chaque variation des couleurs; mais par malheur, cette table, quoique commencée par deux célèbres chimistes, Bergman & Kirwan, se trouve encore bien incomplette. Il seroit à souhaiter que quelqu'un des savans qui, par l'exactitude de leurs expériences, & par la justesse de leurs raisonnemens, ont tant avancé & simplifié cette branche importante de la physique; il seroit à souhaiter, dis-je, que quelqu'un d'eux s'occu-

pât à perfectionner & à completter cette table, dont le besoin se fait sentir dans presque toutes les opérations de chimie.

§. XII. Il seroit injuste d'avoir parlé des difficultés & des imperfections que j'ai cru trouver dans les méthodes que je connoissois pour analyser les mines de fer, si je passois sous silence celles que j'ai éprouvées dans celles que je viens de proposer : il y en a deux principales; la première est que je ne connois aucun signe certain qui puisse faire juger du moment où tout l'acétite de fer s'est décomposé, avant que l'acétite de zinc ou de manganèse commence à se décomposer; il peut arriver en outre qu'avant que les dernières particules de l'acétite de fer se soient entièrement décomposées, les premières de l'acétite de zinc ou de manganèse commencent aussi à se décomposer. Ayant répété plusieurs fois ces expériences, j'ai jugé que le plus sûr étoit d'ôter la capsule du feu à l'instant même que l'évaporation de l'acide acéteux étoit finie. La seconde difficulté provient de ce que pour obtenir une séparation complette, il faut répéter plusieurs fois ces diverses évaporations, & qu'en chacune on perd toujours quelque chose; on trouve à la fin que cette perte est considérable.

§. XIII. J'ai fait plusieurs autres expériences avec des mêlanges artificiels, desirant parvenir à connoître jusqu'à quel point on pouvoit pousser l'exactitude de l'analyse par le moyen que je viens de proposer. Il seroit ennuyeux & peu utile de les rapporter toutes en détail, surtout celles où je n'ai changé que le degré d'exactitude avec lequel je les ai faites; je décrirai seulement le résultat d'une seule de chaque espèce. 1°. J'ai mis dans une capsule de verre cent grains d'oxide de fer, avec dix grains d'oxide de zinc, & j'ai fait évaporer sur ce mêlange deux cents grains d'acide acéteux : après avoir fait bouillir sur ce résidu de l'eau distillée, j'en ai filtré la dissolution, laquelle prenoit, avec le prussiate de chaux, une couleur bleue peu sensible; je l'ai précipité par l'eau de chaux, qui forma un précipité blanc par flocons, lequel étant bien sec, pesa sept grains. J'ai répété la même opération sur les quatre-vingt-trois qui restoient, & j'en ai tiré encore trois grains & demi d'oxide de zinc, mêlé d'un peu de fer; pour séparer ce dernier oxide du nouveau précipité, j'ai versé dessus de l'acide acéteux qui a dissous un peu plus de deux grains d'oxide de zinc, ce qui fait en total neuf grains d'oxide de zinc séparés, & un seul de perte. 2°. De cent grains d'oxide de fer, & six grains d'oxide de zinc, mis en macération avec cent grains d'acide acéteux, la dissolution qui en est résultée a été de cinq grains d'oxide de zinc, & presque point de fer. 3°. Ayant mêlé antérieurement avec beaucoup d'exactitude dix grains d'oxide de fer & dix de carbonate de manganèse, je les ai mis dans une capsule avec deux cents grains d'acide acéteux; je l'ai fait évaporer, & l'eau a dissous une portion du résidu, laquelle par le moyen d'un

carbonate alkalin, a produit un précipité d'un blanc éclatant, qui ne s'est point altéré à l'air, & après l'avoir recueilli & séché, il pesoit sept grains & demi. J'ai encore obtenu par une seconde opération, deux grains du même carbonate de manganèse. 4°. Dans une expérience où j'ai mêlé six grains d'oxide brun de manganèse avec dix grains de fer, l'acide acéteux en a dissous à froid plus de trois grains, que j'ai connus par les réactifs être presqu'entièrement de l'oxide de manganèse. 5°. J'ai mis aussi en macération pendant plus de vingt-quatre heures douze grains d'oxide noir de manganèse & douze d'oxide de zinc, avec deux cents grains d'acide acéteux; ayant ensuite filtré la liqueur, j'ai trouvé que la portion qui a resté sur le filtre pesoit 11 grains, & que la dissolution formoit avec de l'eau de chaux un précipité d'un blanc jaunâtre; il paroît que le grain de manganèse qui a été dissous, a donné au précipité la couleur jaunâtre. Ayant appris par d'autres expériences que mon acide nitrique transparent dissolvoit moins d'oxide noir de manganèse que l'acide sulfurique (vitriolique), j'ai répété avec le premier la même expérience qu'avec l'acide acéteux, & le résidu bien sec ne pesa que dix grains & demi, ce qui me prouva qu'on pouvoit employer utilement ces deux acides pour séparer lesdits oxides.

§. XIV. Les expériences précédentes sont suffisantes, à ce que je crois, pour apprécier la méthode que je propose; mais il lui manquoit cependant d'être appliquée à l'analyse des mines de fer; pour donner une idée de la manière que je crois la plus propre à la faire, je supposerai que la mine qu'on doit analyser contient de l'acide carbonique, (de l'air fixe) du silex, du soufre, de la chaux, de l'alumine (terre alumineuse), de l'oxide de fer, de zinc & de manganèse. J'ai choisi cette hypothèse, laquelle, comme une des plus compliquées, renferme le cas qui peut arriver dans d'autres plus simples. On commencera l'opération par bien pulvériser la mine sur un porphire, dont on mettra cent grains avec deux cents d'acide muriatique; on lui donnera un degré de chaleur moindre que celui qu'il faut pour l'ébullition de l'acide; on obtiendra tout l'acide carbonique que la mine contenoit, un peu d'acide muriatique simple, & de l'acide muriatique oxigéné (acide marin déphlogistiqué) si la mine étoit fort oxidée. Pour savoir au juste la quantité d'acide carbonique dégagé, il faut introduire dans la cloche qui contient ce gaz, de l'eau de chaux, & par le poids du carbonate de chaux qui se formera, on déduira celui de l'acide carbonique, puisque selon M. Kirwan, un quintal de carbonate de chaux contient trente-quatre grains d'acide carbonique. On pourra aussi savoir la quantité d'acide muriatique oxigéné qui se sera dégagé, en laissant la cloche dans laquelle ce gaz est contenu au-dessus de l'eau; l'acide muriatique simple s'y dissoudra entièrement: au lieu que celui qui est oxigéné restera sans s'y combiner que très-peu. Quand l'émission du gaz aura cessé, on fera bouillir

l'acide, qui, alors, dissoudra tout ce qui étoit contenu dans la mine, excepté le silex & le soufre. Pour déterminer au juste la quantité de chacune de ces deux substances, il faut les bien laver dans l'eau, & les faire sécher à l'air ou au soleil; ensuite on les pesera, je suppose qu'ils pesent dix grains; on leur donnera un feu suffisant pour faire brûler ou volatiliser tout le soufre; si après cette opération le résidu pese six grains, je conclurai que c'étoit la quantité de silex que la mine contenoit, & qu'il y avoit quatre grains de soufre. Ce que l'acide aura dissous sera, suivant notre hypothèse, de la chaux, les trois oxides métalliques & l'alumine; en versant sur ces dissolutions de l'ammoniaque, les trois oxides métalliques & l'alumine se précipiteront, mais non pas la chaux, dont la quantité peut se déterminer en pesant le précipité, & en attribuant au poids de la chaux ce qu'il pesera de moins qu'auparavant l'opération, ou sinon, on la précipitera par un carbonate alkalin (alkali aéré); puisque selon M. Kirwan, cent grains de carbonate calcaire (craie) contiennent entre cinquante-trois & cinquante-quatre grains de chaux; après quoi on versera cent grains d'acide acéteux sur le précipité produit par l'ammoniaque; on fera ensuite évaporer ledit acide avec les précautions que j'ai indiquées; puis en lavant le résidu avec de l'eau distillée, les acétites de zinc, de manganèse & d'aluminé s'y dissoudront, mais l'oxide de fer restera sans s'y combiner. On répétera ces évaporations jusqu'à ce que l'eau distillée ne dissolve plus rien de ces acétites; on examinera par le prussiate calcaire si l'eau n'auroit pas dissous un peu d'acétite de fer, car alors il faudroit réitérer sur cet acétite une autre évaporation particulière. En rassemblant donc les produits de toutes ces évaporations, on est assuré d'avoir séparé de l'oxide de fer, l'alumine, les oxides de zinc & de manganèse. A présent, pour savoir la quantité de chacune de ces trois substances, on les calcinera à un feu modéré pendant quelques heures; on y versera dessus cent grains d'acide acéteux, dans lequel on les tiendra en macération pendant vingt-quatre heures, puis on filtrera la liqueur; on répétera deux ou trois fois la même opération sur ce mêlange, & après, en rassemblant toutes les dissolutions produites par les évaporations, on les précipitera par l'eau de chaux, ou on les fera calciner & évaporer à un degré de chaleur qui en décompose les acétites; on aura un résidu blanc s'il ne s'est séparé que du zinc & de l'alumine; mais si l'acide acéteux a dissous un peu de manganèse, il donnera une couleur brunâtre au précipité & au résidu de l'évaporation; alors il faudroit réitérer sur ce dernier résidu une autre opération semblable aux antérieures, & en ajoutant la portion de manganèse qui en résulte à celle qu'on a obtenue des opérations précédentes, on aura la quantité de manganèse que contenoit la mine; il ne reste donc plus qu'à déterminer la quantité de zinc, & celle de l'alumine.

Pour y parvenir, il faut peser le mêlange de ces deux matières, le dissoudre dans l'acide muriatique, & précipiter ensuite le zinc par le prussiate alkalin, puis filtrer la liqueur qui surnagera, & précipiter l'alumine par la chaux; le poids de ce précipité, bien séché, indiquera celui de l'alumine, & ce qui manquera au poids total de ces deux matières, sera le poids de l'oxide de zinc.

Je me suis servi de la méthode que je viens d'indiquer, pour analyser les mines de fer de Somorostro, Mittiloa & Zerain, toutes situées dans la Biscaye espagnole, dont j'espère produire l'analyse sous peu, aux yeux du public, quelques circonstances m'ayant empêché de le faire dans ce moment.

MÉMOIRE

Sur les moyens de connoître la qualité & la richesse du Suc de Canne exprimé,

Lu au Cercle des Philadelphes du Cap en Août 1785, par M. DUTRÔNE LA COUTURE, *Docteur en Médecine, Associé du Cercle.*

LA canne à sucre, objet de la plus riche & de la plus importante culture dans les Colonies, donne un suc connu sous le nom impropre de *vin de canne.*

Le mot vin est un terme générique qui exprime l'idée d'une liqueur spiritueuse provenante de la fermentation d'un suc muqueux quelconque. Le suc de raisins fermenté est nommé *vin de raisins*, ou simplement *vin.* Les sucs de pommes, de poires fermentés, sont nommés *vin de pommes*, ou *cidre*, *vin de poires*, ou *poirée.* Les sucs de groseilles, de cerises, d'abricots, &c. fermentés, prennent aussi le nom de *vin de groseilles*, *vin de cerises*, *vin d'abricots*, &c.

La découverte que nous avons faite des moyens de convertir le suc de canne en une liqueur vineuse analogue au cidre ou au vin, démontre combien la dénomination de vin donnée à ce suc, & généralement adoptée, est impropre, & combien il est essentiel de fixer d'une manière précise celle qui lui convient; afin de prévenir maintenant toute espèce d'erreur, nous le nommerons donc, considéré dans la canne simplement, *suc de canne*, & *suc de canne exprimé*, ou *jus de canne*, lorsque nous le considérerons séparé de sa partie solide.

Le

Le suc de canne exprimé est un fluide aqueux composé de différentes parties, savoir, une matière féculente qui est de deux sortes (1), une matière savonneuse extractive, & un corps muqueux.

La proportion & la qualité de ces différentes parties est relative aux circonstances où se trouve la canne, tant par rapport à la nature, à la position, à la situation du sol où elle croît, tant par rapport aux circonstances qui accompagnent son développement, son accroissement, eu égard aux pluies & à la sécheresse, que par rapport à l'âge où on la coupe, & aux saisons où on l'exploite.

C'est l'abondance du corps muqueux dans le suc de canne, qui en fait la richesse. Ce corps subit dans la canne diverses métamorphoses; il commence d'être herbacé, puis il devient doux, puis sucré, & enfin sel essentiel. C'est la proportion relative du corps muqueux, dans ces différens états, qui fait la qualité du suc exprimé. Lorsque ce corps muqueux a passé en entier à l'état de sel essentiel, le suc exprimé est de la meilleure qualité possible; mais s'il en reste encore soit dans l'état sucré, soit dans l'état doux, la qualité de ce suc est alors en raison de l'état & de la proportion de ce corps.

Le sel essentiel de la canne, connu sous le nom de sucre, unique objet jusqu'à ce jour de la culture & de l'exploitation de cette plante, est un produit de la végétation, & existe tout formé dans la canne sucrée. Le suc exprimé est chargé de ce sel dans une proportion relative aux circonstances qui ont concouru à la végétation de la canne, & qui ont favorisé la maturité des nœuds dont elle est formée. Le nombre de ces circonstances peut être infiniment grand, & propre, non-seulement à une Colonie, mais aux différentes parties de cette Colonie, aux différens quartiers, aux différentes habitations, & même aux différentes pièces de chaque habitation.

On peut s'assurer de la qualité & de la richesse du suc de canne exprimé par deux moyens très-simples, savoir, par l'évaporation d'une quantité de suc déterminée, faite par l'air aidé de l'action du soleil, & par l'aréomètre ou pèse-liqueur.

De l'Evaporation à l'air.

Soit un quintal fictif ou réel de suc que vous étendrez dans un ou plusieurs vases plats, afin qu'il présente une très-grande surface au contact de l'air dont l'action le décompose en séparant les fécules qui se précipitent au fond du vase; l'eau surabondante à l'eau de dissolution du sel étant enlevée, l'air s'empare de l'eau dissolvante,

(1) C'est la matière féculente, sur-tout celle de la seconde sorte, qui exige dans le travail du jus de canne l'emploi de la chaux & des alkalis. Nous exposerons dans un Ouvrage sur la canne & sur le sucre que nous donnerons bientôt au Public, les avantages & les inconvéniens de l'emploi de ces substances.

& à cette époque commence la cristallisation, qui se fait en raison de la diminution de cette eau. Lorsque la cristallisation est très-avancée, ce qui arrive après trois ou quatre jours, il est à propos de séparer le sel essentiel de la partie encore fluide, ce qu'on peut faire aisément en inclinant le vase sur un autre. Cette partie fluide, exposée de nouveau à l'air, cristallise plus promptement, & lorsqu'elle est séparée une seconde, une troisième, & même une quatrième fois, elle cristallise en entier, si le suc est de bonne qualité. La somme des différens produits, recueillis avec soin & réunis, démontre la richesse & particulièrement la qualité du suc exprimé : la matière savonneuse extractive étant en très-petite proportion, reste attachée aux cristaux, & leur sert de vernis. Lorsque le suc exprimé est de médiocre ou de mauvaise qualité, il contient encore du corps muqueux dans l'état sucré, dans l'état doux qui reste en dernière analyse sous forme fluide.

De l'Aréomètre.

L'aréomètre annonçant le degré de pesanteur spécifique d'un fluide, & ce degré étant toujours relatif à la quantité de matière tenue en dissolution dans ce même fluide, la tige de cet instrument plongé dans le suc exprimé s'élève d'autant plus, que ce suc est plus riche en corps muqueux; l'aréomètre peut donc servir à connoître la proportion d'eau & de matière soluble contenue dans le suc exprimé. Nous allons présenter deux tables, dont l'une est établie, tant sur le suc exprimé, étendu & rapproché à différens degrés, que sur des dissolutions de sucre par l'eau. L'autre annonce quelle est, à chaque degré de l'aréomètre, la quantité d'eau à évaporer, soit dans le suc exprimé de bonne qualité, soit dans la *claire* (1), pour les réduire à l'état de syrop.

L'eau dissout le sucre dans des proportions déterminées & relatives au degré de chaleur dont elle est chargée. La dissolution du sucre par l'eau, au point de saturation, est nommée syrop; il faut, pour obtenir ce point (l'eau à la température de 20 degrés) trois parties d'eau pour cinq de sucre.

L'eau considérée dans le syrop, est nommée *eau de dissolution*; celle qui excède la proportion de trois parties pour cinq de sucre, est nommée *eau surabondante à l'eau de dissolution*. Par l'aréomètre, on peut, d'après les tables suivantes, s'assurer en un instant de la proportion relative de l'eau & du sucre combinés.

Soit du suc de canne exprimé de bonne qualité, soit une dissolution de sucre par l'eau portant les différens degrés de l'aréomètre, l'un & l'autre contiendroit au quintal, savoir, à

(1) Sucre dissous dans l'eau & clarifié.

TABLE

De la quantité du sucre contenue dans une claire & dans un suc exprimé de bonne qualité, pris à tous les degrés de l'Aréomètre.

Degrés à l'Aréomètre.	Produit à chaque degré	Livres.	Onces.	Gros.	Grains.
1		1	13	3	21
2		3	10	6	42
3		5	8	1	63
4		7	5	5	12
5		9	3		34
6		11		3	55
7		12	13	7	4
8		14	11	2	26
9		16	8	5	46
10		18	6		67
11		20	3	4	17
12		22		7	38
13		23	14	2	59
14		25	11	6	8
15		27	9	1	30
16		29	6	4	51
17		31	4		
18		33	1	3	21
19		34	14	6	42
20		36	12	1	63
21		38	9	5	12
22		40	7		34
23		42	4	3	55
24		44	1	7	4
25		45	15	2	25
26		47	12	5	46
27		49	10		67
28		51	7	4	18
29		53	4	7	39
30		55	2	2	60
31		56	15	6	9
32		58	13	1	30
33		60	10	4	51
34		62	8		

TABLE

De la quantité d'eau à évaporer pour réduire un suc exprimé de bonne qualité ou une claire à l'état de sirop.

Eau à évaporer à chaque degré.	Livres.	Onces.	Gros.	Grains.	5me de gr.
	97		7	38	2
	94	1	7	4	4
	91	2	6	43	1
	88	3	6	9	3
	85	4	5	46	2
	82	5	5	12	4
	79	6	4	51	1
	76	7	4	16	
	73	8	3	56	
	70	9	3	22	2
	67	10	2	59	1
	64	11	2	25	3
	61	12	1	64	
	58	13	1	30	2
	55	14		67	1
	52	15		33	1
	50				
	47		7	38	2
	44	1	7	4	4
	41	2	6	43	1
	38	3	6	9	3
	35	4	5	46	2
	32	5	5	12	4
	29	6	4	51	1
	26	7	4	17	3
	23	8	3	56	
	20	9	3	22	2
	17	10	2	57	3
	14	11	2	24	
	11	12	1	62	2
	8	13	1	28	4
	5	14		67	1
	2	15		33	3

La qualité & la richesse du suc exprimé varient extrêmement. Le suc le plus riche que nous ayons éprouvé portoit 14 degrés, & le plus pauvre 5; nous n'avons rencontré qu'une fois ces deux extrêmes, & cela sur la même habitation, à la vérité, la saison & les circonstances étoient bien différentes.

Le syrop pur, ou l'eau chargée de sucre au point de saturation, ne porte pas au-delà de 34 degrés à l'aréomètre. Lorsque la tige de cet instrument s'élève au-dessus de ce terme, l'eau alors contient, outre ce sucre, une matière qui ajoute à la pesanteur spécifique du syrop; cette matière est du sucre décomposé ou par la chaleur, ou par les alkalis; elle est encore du corps muqueux, soit doux, soit sucre, & de la matière savonneuse extractive. La tige de l'aréomètre s'élève d'autant plus, que leur proportion est plus considérable, d'où l'on voit que les syrops les plus mauvais sont ceux qui donnent le plus haut degré à l'aréomètre (1).

Je dois faire observer que ces tables ont été faites sur la température de l'eau étant à 20 degrés, & celle de l'air à 23, *Thermomètre de Réaumur.*

L'aréomètre dont je me suis servi est inscrit, aréomètre de Baumé, pour les syrops faits par Mossy, quai Pelletier. Il doit porter au moins 50 degrés.

(1) D'où l'on voit que l'aréomètre peut servir à connoitre la qualité des syrops.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

DE M. LE PROFESSEUR WINTERL,

Sur la décomposition d'une Huile épaisse de Pétrole noire, de la Hongrie, entre Peklenicza & Moscowina (1);

Traduit de l'Allemand, par M. COURET, *Eléve en Pharmacie à Paris.*

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

JE distillai dans une retorte de verre, une once de cette huile, en y ajoutant deux onces d'eau distillée. L'opération se fit très-tranquillement; il passa d'abord dans le récipient des vapeurs aqueuses accompagnées d'une huile blanchâtre & opaque. Cette huile couvroit toute la surface de la

(1) Cette huile tire sa source d'un rocher, & doit, à ce qu'on apprend, être blanche à son origine.

liqueur sous la forme d'une pellicule blanche. Sur la dernière portion de l'eau il parut une petite écume, à cause du degré de chaleur qu'elle avoit pris par le moyen de l'huile. Aussi-tôt que je m'en fus apperçu je mis un nouveau récipient. Alors il passa une huile jaune, mais volatile, & tout-à-fait transparente. Toute l'écume cessa, & il ne passa point d'eau davantage; mais l'huile restante passa en abondance, & fut transparente. Lorsque le résidu parut sec, je pris un autre récipient, & j'obtins une huile de couleur de succin, & comme du beurre.

L'odeur de ces trois huiles fut comparée : celle de la première étoit très-peu sensible, mais un peu nauséabonde ; celle de la seconde fut plus forte ; & enfin, celle de la troisième très-piquante.

Le résidu qui demeura dans la cornue avoit l'aspect d'un charbon, mais spongieux, comme du sel sédatif boursoufflé dans un creuset.

Seconde Expérience.

J'exposai une portion de ces trois huiles à l'air libre. La première devint noire, épaisse, & ayant l'odeur de l'huile de pétrole; la seconde éprouva ce même changement, dans un degré bien inférieur; mais la troisième resta intacte.

Troisième Expérience.

En distillant la première huile, sans l'avoir exposée à l'air libre, elle passa sans laisser de résidu, mais si on l'expose quelque tems à l'air avant de la soumettre à la distillation, elle donne les mêmes produits que l'huile de pétrole noire (*première expérience*) (1).

Il s'ensuit que, la première huile étoit une partie de l'huile de pétrole, que la chaleur n'avoit point décomposée; mais la troisième huile & le résidu sont les deux premiers principes constituans de l'huile de pétrole.

Quatrième Expérience.

Pour me procurer une connoissance exacte du résidu, je l'exposai au feu dans une cuiller; il se réduisit en cendre comme un charbon ordinaire;

---

(1) L'échangement qu'éprouvent les huiles essentielles à l'air libre, est dû à l'air déphlogistiqué qui se trouve dans l'atmosphère, il s'y combine, d'une certaine manière, & les résinifie, pour ainsi dire. Tous les baumes naturels qui découlent des arbres nous en fournissent un exemple frappant, puisqu'ils sont fluides en sortant, & qu'ils se trouvent coagulés (si on peut se servir de ce terme) aussi-tôt qu'ils sont exposés à l'air. L'huile de térébenthine, par exemple, distillée au bain-marie, étant exposée un certain tems à l'air, laisse beaucoup de résidu à la distillation, ce qui n'arrive pas dans un cas contraire.

Ceci se trouve confirmé par différentes expériences que M. de la Métherie rapporte dans sa nouvelle édition de son Essai sur l'Air pur, &c. Il dit, tom. I, pag. 406. « J'ai » mis sous des cloches pleines d'air pur de l'huile de térébenthine : l'air a été absorbé, » & l'huile s'est épaissie, a perdu sa transparence & fait un dépôt poisseux ; enfin, au » bout d'un certain tems est devenue vraie résine ». Et tom. II, pag. 58, il a mis de l'huile animale de Dippel sous une cloche pleine d'air pur, & reposant sur le mercure ; en huit jours elle a absorbé quinze fois son volume d'air, est devenue noire, &c. *Note du Traducteur françois.*

expérience qui prouve la présence du phlogistique & de l'air dans le charbon dont ils sont les principes constituans.

L'incinération étant finie, il resta une cendre grisâtre, dont l'eau ne dissolvoit qu'une très-petite quantité.

Cinquième Expérience.

Je versai un peu d'acide vitriolique concentré sur le résidu de la première expérience, édulcoré & seché, ensuite je plaçai le mêlange sur un bain de sable. L'acide y agissoit très-fortement, & en réduisit la plus grande partie en une espèce de mêlange mielleux. Ayant décanté la liqueur, après l'avoir délayée avec un peu d'eau distillée, je la mis cristalliser à un froid très-fort, qui ne fut pas de longue durée, & dans l'espace de vingt-quatre heures, il s'y forma des cristaux inclinés, très-longs. Je décantai dans un autre vase la liqueur qui étoit demeurée claire, mais comme un dégel survint presque tout-à-coup, tous les cristaux se réduisirent en une liqueur semblable à celle que j'avois décantée.

Sixième Expérience.

Comme on ne connoît jusqu'ici aucune terre, qui se comporte avec l'acide vitriolique, comme il a été dit ci-dessus (*cinquième expérience*), il falloit que je fisse des essais comparatifs, sur des corps qui n'avoient point encore été examinés; le charbon de la première expérience, ayant quelque ressemblance avec le sel sédatif, j'entrepris de répéter l'expérience avec du sel sédatif purifié, & j'apperçus les mêmes phénomènes.

Septième Expérience.

En versant une dissolution d'alkali minéral sur le résidu de la cinquième expérience, il y eut une foible effervescence, & la plus grande partie fut dissoute; mais une autre partie resta insoluble, parce que c'étoit de la terre siliceuse. Après avoir filtré & évaporé la liqueur saline, je mis à cristalliser; j'obtins beaucoup de cristaux, qui avoient un goût alkalin, & qui se montrèrent en tout un vrai borax, jusqu'à l'écume; mais l'écume du borax n'est qu'accidentelle, & n'est due qu'à la présence de l'acide aérien ou carbonique; car le verre du sel sédatif rend un alkali aéré d'abord caustique, il s'y combine sans effervescence, & ne donne point d'écume s'il n'a pas été exposé auparavant à l'air libre. La terre siliceuse dans ce cas n'est qu'un résidu d'une décomposition partielle du sel sédatif, & chaque fois qu'on sature cet acide avec des alkalis, il laisse toujours un pareil résidu.

D'après toutes ces expériences, l'huile de pétrole se trouve être composée des principes suivans:

1°. Une huile transparente sous forme butyreuse (*troisième expér.*)

2°. Un vrai sel sédatif (*cinquième & septième expériences*).

3°. Un excès de phlogistique, qui combine le sel sédatif avec l'huile (*quatrième expérience*).

Mais l'air (*quatr. expér.*) ne peut pas être considéré comme une partie constituante de cette huile ; il y agit simplement comme un corps étranger, sur ce phlogistique excédent, combiné avec le sel sédatif, & laisse ensuite par une nouvelle distillation échapper son huile sous forme butyreuse (*troisième expérience*) (1).

Pour rendre ces conclusions plus décisives, il falloit, 1°. que je trouvasse une preuve sûre pour m'indiquer la présence du borax ; 2°. il falloit que je me procurasse une plus grande quantité de sel obtenu dans la septième expérience.

Huitième Expérience.

Pour remplir le premier objet, je versai une dissolution nitreuse de mercure sur une solution de borax du commerce ; il se précipita d'abord de la chaux aérée de mercure blanche, à cause du superflu d'alkali qui se trouvoit dans le borax. Après avoir séparé cette chaux par le moyen d'un filtre, je la mis de côté : ensuite je versai une plus grande quantité de dissolution mercurielle, dans la solution du borax, il se fit un précipité jaune, qui étant soumis à la distillation à un feu de fusion, passa en petite quantité dans le récipient ; mais la plus grande partie resta sous une couleur orangée. Je ne connois qu'un exemple dans toute la nature, d'une pareille fixation du mercure, si ce n'est le turbith minéral ; mais ce dernier dans de pareilles circonstances, devient très-blanc : ainsi il faut remarquer que cette couleur orangée, si permanente, est une preuve sûre de la présence du borax.

Neuvième Expérience.

Afin de remplir le second objet, je répétai la première expérience avec le double d'huile, mais au lieu de me servir de l'eau pour intermède, j'employai une solution de soude purifiée très-foible. Le succès fut le même, à l'exception cependant, qu'il se montra d'abord une écume continuelle, qui monta au premier degré de feu, jusqu'à la fin, quoique j'eusse eu le plus grand soin de conduire le feu par degrés. Je versai la matière qui avoit passé plusieurs fois dans la cornue ; mais comme l'écume continuelle m'annonçoit qu'une grande partie de l'acide boracin devoit s'être portée sur l'alkali, je lessivai en conséquence, la matière charbonneuse restante avec de l'eau bouillante, & après avoir mis la liqueur saline à cristalliser, j'obtins beaucoup de cristaux, que je soumis à la huitième expérience. Enfin, ayant eu le même succès qu'avec le borax ordinaire, mon attente fut complettement remplie ; il ne me resta plus aucun doute que le sel sédatif n'entrât comme partie constituante dans cette huile de pétrole.

---

(1) La remarque que j'ai déjà faite sur l'action de l'air sur cette huile, me paroît plus probable. *Note du Traducteur françois.*

LETTRE
DE M. PRIESTLEY,
A M. DE LA MÉTHERIE,
Sur la combuſtion de l'Air inflammable & de l'Air pur.

MON CHER MONSIEUR,

Lorſque j'eus le plaiſir de vous voir à Birmingham, je vous promis de vous faire part de la ſuite de mes expériences ſur le phlogiſtique & la compoſition de l'eau; & j'attendois pour lors, ſi je m'en ſouviens bien, une quantité de précipité *per ſe* que devoit m'envoyer M. Berthollet, pour répéter les expériences que j'avois faites en chauffant ce précipité dans l'air inflammable, parce que le précipité *per ſe* dont je m'étois ſervi avoit été trouvé impur, ou contenoit quelque choſe qui donnoit de l'air phlogiſtiqué, lequel air auroit pu concourir à la production de l'acide que j'avois obtenu. J'ai à préſent répété avec grand ſoin cette expérience, & je la trouve beaucoup plus déciſive en faveur de celles que j'avois faites, que je ne m'y étois attendu, parce que le réſultat a été la production d'une quantité conſidérable d'air fixe. La même choſe arriva lorſque je me ſervis du minium, qui eſt une ſubſtance la plus propre à cette expérience, parce qu'elle ne donne point d'air déphlogiſtiqué que par la chaleur. Cette expérience eſt ſemblable à celle dans laquelle on chauffe le fer dans l'air déphlogiſtiqué, parce que dans ce cas l'air inflammable du fer s'uniſſant avec l'air pur qui eſt dans le vaiſſeau, forme l'air fixe, comme le même air fixe eſt formé par l'air pur du précipité rouge, en s'uniſſant avec l'air inflammable qui eſt dans les vaiſſeaux. Je m'étois trompé lorſque j'avois ſoupçonné que l'acide qui ſe trouvoit dans cette eau étoit uniquement de l'acide nitreux. Il paroît qu'une portion eſt de l'air fixe. Au reſte, il eſt certain que dans la combuſtion de l'air pur & de l'air inflammable, on n'obtient pas de l'eau pure, mais qu'elle eſt toujours chargée d'un acide quelconque.

J'ai fait pluſieurs expériences qui confirment ce que j'ai avancé dans les Tranſactions Philoſophiques; & lorſque j'en aurai completté quelques autres qui m'occupent à préſent, je ferai voir ce qui nous a induit, quelques phyſiciens & moi, en erreur. Elle provenoit de la petite quantité d'acide produite dans cette expérience, & de ſon extrême volatilité, due à ſa grande phlogiſtication.

Je ſuis, &c.

MÉMOIRE

MÉMOIRE

Lu à la Séance publique du Collège Royal, le 10 Novembre 1788 :

Dans lequel on rend compte des Expériences faites publiquement dans ce même Collège aux mois de Maï, Juin & Juillet de la même année, sur la composition & la décomposition de l'Eau ;

Par M. LE FÈVRE DE GINEAU, *Lecteur & Professeur Royal de Physique expérimentale.*

DEPUIS la découverte du gaz oxygène (air vital), faite par M. Prieſtley en 1774, on s'eſt beaucoup occupé en Physique, des combinaiſons où peut entrer l'oxygène, qui eſt la baſe de ce gaz.

C'eſt par la combuſtion, & par la calcination des métaux que s'opèrent les combinaiſons les plus palpables de l'oxygène; & c'eſt aux expériences ſur la combuſtion & les calcinations métalliques qu'on s'eſt d'abord appliqué. Depuis, la théorie éclairant l'expérience & marchant d'accord avec elle, on a été conduit à des faits plus cachés. On a fait paſſer l'oxygène, d'une ſubſtance dans une autre, ſans qu'intermédiairement il ſe montrât ſous la forme de gaz, & tous les réſultats ſont ſortis des expériences tels que la théorie les avoit indiqués.

Les expériences de M. Lavoiſier ſur la combuſtion du phoſphore, du ſoufre, du charbon, nous ont appris que l'acide phoſphorique étoit une combinaiſon de l'oxygène avec le phoſphore ; l'acide ſulfurique ou vitriolique, une combinaiſon de l'oxygène avec le ſoufre ; l'acide carbonique (air fixe), une combinaiſon de l'oxygène avec le carbone, ou la matière charbonneuſe combuſtible, dépouillée de la terre & des autres matières étrangères que peut contenir le charbon ordinaire. Enfin, par un grand nombre d'expériences faites dans des vaiſſeaux fermés, nous ſavons que, dans la combuſtion, le gaz oxigène eſt décompoſé ; que ſa baſe en ſe combinant au combuſtible, donne naiſſance à un nouveau corps ; & que le changement que les métaux ſubiſſent par la calcination, vient également de ce que l'oxygène ſe combine au métal.

La combuſtion du gaz hydrogène (air inflammable), comme celle du phoſphore, du ſoufre, du charbon, exige pour s'opérer, la préſence & la décompoſition du gaz oxygène. Si on l'opère dans des vaiſſeaux fermés, les vaiſſeaux, après la combuſtion, contiennent une quantité

d'eau d'un poids presqu'égal au poids du gaz hydrogène brûlé, joint à celui du gaz oxygène employé pour entretenir la combustion. On a conclu de cette expérience, que l'eau étoit une substance composée d'oxygène & d'hydrogène, qui est la base du gaz du même nom ou de l'air inflammable; & que la combinaison de ces deux principes, l'oxygène & l'hydrogène, s'effectuoit par la combustion du gaz hydrogène.

Les expériences qui ont conduit à ces conséquences sont de 1784. Elles ont été faites en même tems, en Angleterre par M. Cavendish, à Paris par M. Lavoisier, à Mézières par M. Monge. On trouve le résultat des expériences de Paris & de Mézières dans les Mémoires de l'Académie des Sciences.

Personne n'a nié qu'on n'obtînt de l'eau en brûlant du gaz hydrogène. Mais la quantité assez considérable de résidus aériformes incombustibles qu'on avoit retirés des vaisseaux, & la différence, quoique légère, qu'on avoit trouvée entre le poids des gaz décomposés & le poids de l'eau produite, a permis d'élever des doutes sur les conséquences qu'on tiroit des expériences. Un grand nombre de physiciens ont pensé que l'eau étoit tenue en dissolution par les gaz, & qu'elle en avoit été précipitée par la combustion. D'autres ont dit que les deux gaz n'étoient que de l'eau tenue en expansion par le calorique ou la matière de la chaleur; le calorique se dégageant dans la combustion, l'eau se condensoit & restoit dans les vaisseaux, & qu'ainsi, malgré ces expériences, on n'étoit point fondé à regarder l'eau comme une substance composée.

A ces assertions, M. Lavoisier opposa l'expérience du canon de fer rouge, par laquelle il est constaté qu'une portion d'eau disparoît en coulant par le canon; que ce canon augmente de poids, & qu'on obtient une quantité de gaz hydrogène telle, que son poids, avec l'augmentation de poids du canon, approche beaucoup du poids de l'eau qui a disparu. Cette expérience prouvoit la décomposition de l'eau en oxygène, qui se combine au fer; & en hydrogène, qui reprend le colorique & reparoît en gaz.

Certain que la combustion du gaz hydrogène étoit un phénomène du même genre que la combustion du phosphore, du soufre, du charbon, & que la formation de l'eau n'étoit pas une merveille plus étonnante que la formation de l'acide phosphorique, de l'acide sulfurique, du gaz acide carbonique, j'ai voulu m'assurer, par ma propre expérience, d'une vérité dont je n'osois presque douter; & afin de rendre mon travail utile à la science & aux physiciens, j'ai répété mes expériences en grand & en public avec tout le soin, toutes les précautions dont je suis capable, & que j'ai cru nécessaires pour obtenir des résultats exacts.

Un autre point de théorie excitoit encore ma curiosité. M. Lavoisier avoit reconnu que l'eau formée par la combustion du gaz hydrogène

étoit imprégnée d'acide nitrique (nitreux), puisqu'il avoit obtenu du nitre en la saturant de potasse; &, conformément à l'expérience de M. Cavendish, & aux nouvelles théories, il pensoit que cet acide avoit été formé, pendant la combustion, par la combinaison de l'oxygène avec l'azote, qui est la base du gaz azote, autrefois la mofette atmosphérique. Mais le gaz oxygène, employé par M. Lavoisier, avoit été retiré de l'oxide (1) mercuriel préparé par l'acide nitrique (précipité rouge.) En conséquence, on pouvoit penser que cet oxide n'ayant pas été complettement dépouillé d'acide, le gaz oxygène avoit emporté avec lui ce qui en étoit resté, & l'avoit déposé pendant la combustion.

Pour lever ce doute, je desirois faire l'expérience avec du gaz oxygène retiré d'une substance qu'on ne pût pas soupçonner de contenir de l'acide nitrique. J'aurois pu le retirer de l'oxide mercuriel préparé à l'air libre (précipité per se); j'ai préféré l'oxide de manganèse, tant parce qu'il est moins cher, que parce qu'il donne du gaz oxygène moins mêlé de gaz azote. Il est vrai que cet oxide se trouve rarement sans mêlange de parties calcaires, & qu'ainsi le gaz oxigène qu'on en retire contient toujours du gaz acide carbonique; mais j'espérois me débarrasser de ce gaz par le lavage & par le séjour du gaz oxygène sur l'eau, précaution qui auroit été prise inutilement pour enlever le gaz azote.

Le gaz oxigène que j'ai consommé a donc été extrait en totalité de l'oxide de manganèse; & avant de l'employer, j'avois soin de l'essayer avec la teinture de tournesol & l'eau de chaux. On verra dans la suite de ce mémoire que quand le gaz oxigène ne change plus la teinture du tournesol, & ne trouble plus sensiblement l'eau de chaux, cependant, il peut tenir encore en dissolution une portion de gaz acide carbonique. Ces deux réactifs n'ont donc pas rempli mon objet, qui étoit de m'assurer que le gaz oxygène ne contenoit plus de l'autre gaz incombustible.

Le gaz hydrogène a été extrait de l'acide sulfurique étendu de cinq parties d'eau, par l'intermède du fer. J'employois, autant qu'il m'étoit possible, de la tournure vive de fer battu, afin d'obtenir une plus grande quantité de gaz, & j'ai rejetté constamment la limaille d'acier, dans la crainte qu'elle ne me donnât un gaz hydrogène chargé de matière charbonneuse, qui, par cette raison, auroit pu favoriser la formation du gaz acide carbonique; ce qui auroit augmenté la masse

(1) On nomme oxides les chaux métalliques, parce qu'elles sont composées de l'oxygène & d'un métal.

des résidus, & m'auroit obligé à interrompre plus souvent l'expérience pour les retirer du vaisseau où se faisoit la combustion.

Première Expérience.

Combustion du Gaz hydrogène ; Composition de l'Eau.

Je ne dirai rien ici sur la construction de l'appareil qui m'a servi dans cette expérience, ni des précautions que j'ai prises pour n'avoir pas à craindre de détonation pour connoître le degré de pureté des gaz, pour déterminer leur volume, & les tenir constamment au même degré de pression que l'air atmosphérique, tout cela se trouvera dans un mémoire détaillé que j'ai lu à l'Académie des Sciences, & qui sera imprimé incessamment. Je dirai seulement que, pendant douze jours que l'expérience a duré, j'ai pesé plus de 25 mille pouces cubiques de chaque gaz, dans un ballon de 935 pouces cubiques ; que je n'ai pas pesé moins de deux fois par jour les deux gaz, & qu'au moment où je les pesois, je n'ai pas omis une fois de prendre la hauteur du baromètre & le degré du thermomètre ; ensuite, pendant le cours de l'expérience, j'observois encore dix-huit à vingt fois par jour le baromètre & le thermomètre, afin de connoître à chaque instant la différence entre la densité des gaz pendant la combustion, & leur densité au moment où je les avois pesés.

Le volume du gaz oxygène que j'ai consommé, réduit à la pression de 28 pouces de mercure, & à la température de 10 degrés du thermomètre de Réaumur, divisé en 80 degrés, depuis la glace fondante jusqu'à l'eau bouillante, étoit de 35085,1 pouces cubiques, & son poids, de 254 gros 10,5 grains.

Le volume du gaz hydrogène, réduit de même à la pression de 28 pouces de mercure, & à la température de 10 degrés, étoit de 74967,4 pouces cubiques, & son poids, de 66 gros 4,3 grains

Ainsi, la masse réunie des deux gaz pesoit 320 gros 14,8 grains.

Les gaz que j'ai employés n'étoient pas sans mêlange. Le gaz oxygène, comme je le ferai voir, contenoit environ $\frac{1}{18}$ de son poids de gaz acide carbonique ; il contenoit de plus du gaz azote, & sans doute le gaz hydrogène tenoit aussi de ce dernier gaz. Pendant leur décomposition, le gaz oxygène & le gaz hydrogène déposoient le gaz carbonique & le gaz azote, que j'étois ensuite obligé de retirer des vaisseaux. La masse entière de ces gaz incombustibles retirés en neuf fois, pesoit 39 gros 23 grains. Si je retranche cette quantité de la masse réunie des deux gaz employés, il restera, pour le poids des gaz

hydrogène & oxygène réellement décomposés par la combustion, seulement 280 gros 63,8 grains,

ou 2 livres 3 onces 0 gros 63,8 grains.

L'eau résultante de la combustion, retirée des vaisseaux & pesée en présence de l'Académie des Sciences, & de plusieurs savans chimistes & physiciens, qui s'étoient rendus au Collège royal pour constater le résultat de l'expérience, pesoit

2 livres 3 onces 0 gros 33 grains.

Ainsi, le poids des gaz décomposés n'a excédé que de trois grains celui de l'eau qui en est résultée.

Comme il y a une différence de 103 grains entre le résultat que je donne aujourd'hui, & celui qui a été publié quelques jours après l'expérience, je dois en dire la raison; & afin de me faire mieux entendre, je rappellerai ce qui a été fait au moment de l'ouverture des vaisseaux, après quoi, je parlerai des corrections que j'ai dû faire, qui réduisent à 31 grains, au lieu de 134, la différence entre le poids des gaz décomposés & le poids de l'eau.

Avant qu'on touchât aux vaisseaux, j'avois calculé le poids des gaz entrés dans l'expérience; j'en avois retranché les résidus incombustibles, & j'avois conclu la quantité d'eau qui devoit se trouver dans le ballon. Je communiquai mes calculs à toutes les personnes qui étoient présentes; je les lus hautement, & j'en remis la note à M. de la Grange, Directeur de l'Académie. C'est de cette note, transcrite sur mon registre & signée de la plupart des Membres de l'Académie des Sciences, & d'autres savans qui étoient présens, que j'extrais ce qui suit :

Poids réunis des gaz hydrogène & oxygène consommés dans l'expérience					320 gros 40 grains
Poids des résidus aériformes, à retrancher pour avoir le poids des gaz réellement décomposés . . .				39	23
Poids des gaz réellement décomposés, qui devoit être égal au poids de l'eau					281 gros 17 grains
Pour trouver le poids de l'eau, on a d'abord pesé le ballon avec l'eau qu'il contenoit; ensuite, après avoir transvasé l'eau & desséché le ballon bien complettement, on l'a pesé de nouveau.					
Poids du ballon avec l'eau qu'il contenoit . .	5 liv.	0 once	4 gros	63 gr.	
Poids du même ballon bien seché	2	13	5	36	
Différence qui a été prise pour le poids de l'eau .					279 gros 27 grains

gaz avant leur décomposition, est entrée pour constituer l'eau, après la combustion. A la vérité, les gaz avoient perdu leur volume, puisque l'eau n'occupoit pas 54 pouces, au lieu de 110,000 que les gaz occupoient, mais cela n'affoiblit point notre assertion. Ce n'est point au volume qu'on juge de la quantité de matière, c'est au poids. Ainsi puisque l'expérience se fait dans des vaisseaux fermés, où, tant que dure la combustion, il n'entre que le gaz oxigène & le gaz hydrogène, on sera forcé de convenir que l'eau se fait avec la masse entière des principes des deux gaz. Si on dit que ces principes sont de l'eau, il sera facile de prouver que cette assertion est contraire aux vérités les plus communes de la chimie. Il suffira de rappeler que le gaz oxigène réduit un métal en oxide, & que le gaz hydrogène réduit un oxide en métal. Prenons le cuivre pour exemple : il est amené à l'état d'oxide, lorsque l'oxigène s'est combiné avec lui. Si l'oxigène étoit de l'eau, l'oxide du cuivre seroit donc une substance composée de cuivre & d'eau. Cependant cet oxide est ramené à l'état de cuivre pur l'hydrogène qui enleve l'oxigène au métal. Or, si la base du gaz hydrogène étoit aussi de l'eau, le phenomène de la réduction du cuivre par le gaz hydrogène seroit aussi étonnant que si l'acide sulfurique décomposoit le sulfate de potasse pour se combiner avec sa base. Il est donc hors de doute que l'oxigène & l'hydrogène ne sont point de l'eau, & il est également hors de doute que ces principes combinés ensemble forment l'eau.

Quelque vraies que paroissent ces conséquences, elles n'auroient pas tout le degré de certitude qu'on peut obtenir en chimie, si on ne parvenoit pas à décomposer l'eau, comme on est parvenu à la former.

SECONDE EXPÉRIENCE,

Décomposition de l'Eau.

Pour décomposer l'eau, il faut lui présenter une substance qui ait, avec un de ses deux principes constituans, avec l'oxigène, par exemple, plus d'affinité que n'en a l'hydrogène. Alors cette substance se combinant à l'oxigène, l'hydrogène reste libre, reprend le calorique & se dégage en gaz.

Les métaux & les combustibles ont de la tendance à s'unir à l'oxigène; mais parmi ces substances, le fer est celle qui jouit au plus grand degré d'une affinité supérieure à celle de l'hydrogène.

Si on chauffe fortement une lame de fer à l'air libre, ou dans une masse de gaz oxigène, il disparoît une quantité considérable de gaz. Le métal perd son éclat métallique, sa ductilité, & son poids augmente d'autant que pesoit le gaz qui a disparu. Ces changemens sont dus à la combinaison du fer avec l'oxigène.

Si

Si on plonge une lame de fer rouge dans l'eau, le fer perd son éclat métallique & sa ductilité, il augmente de poids, & en même tems il se dégage du gaz hydrogène. Le fer subit dans cette expérience les mêmes changemens que dans la précédente; il se combine donc à l'oxigène, il trouve donc ce principe dans l'eau.

Nous avons rempli de fil de fer applati un fort canon de fusil, & nous l'avons pesé au demi-grain; ensuite nous l'avons revêtu d'une double cotte de fil de fer, afin d'éviter que l'air extérieur ne se combinât au canon, & ne concourût à augmenter son poids. A l'extrêmité du canon, nous avons adapté un appareil propre à condenser & recueillir l'eau, qui, passant en vapeurs, échapperoit à la décomposition; & enfin, un appareil propre à recueillir le gaz hydrogène. Cela fait, nous avons rougi le canon, & nous y avons fait couler l'eau goutte à goutte, après avoir purgé d'air l'appareil entier.

Dans le commencement de l'opération, le gaz hydrogène se dégageoit avec rapidité, & pendant deux heures, à peine a-t-il coulé quelques gouttes d'eau dans le bocal destiné à recevoir celle qui ne seroit pas décomposée. Mais le dégagement du gaz s'étant rallenti, l'eau a coulé plus abondamment dans ce bocal; enfin, après cinq heures d'expérience, le gaz a cessé de se dégager, & toute l'eau qui couloit dans le canon, se réduisoit seulement en vapeurs, se condensoit ensuite, & se rassembloit dans le bocal. Alors, c'est-à-dire lorsque le fil de fer qui remplissoit le canon a été saturé d'oxygène, nous avons interrompu l'opération.

L'eau qui avoit coulé dans le canon de fusil pesoit	15 onces	2 gros	11 gr.
L'eau échappée à la décomposition & recueillie dans le bocal, pesoit	11	6	3,5
Ainsi le poids de l'eau qui avoit disparu étoit de	3 onces	4 gros	7,5 gr.
Le gaz hydrogène recueilli pesoit	0 onc.	4 gr.	24,25
Le canon pesé au demi-grain après en avoir enlevé la double cotte de fil de fer dont on l'avoit revêtu, étoit augmenté de poids de	2	7	17
Ainsi, les poids réunis, du gaz hydrogène & du principe qui s'est combiné au fer, étoient de . .	3 onces	3 gros	41,25

Ce qui diffère de 38 grains $\frac{1}{4}$ du poids de l'eau qui avoit disparu.

Je regarde comme nulle cette légère différence dans une expérience délicate où il étoit possible de perdre davantage, pour des raisons

que j'ai détaillées dans le mémoire dont j'ai parlé. Le poids de l'eau qui a disparu, se retrouve donc dans le gaz hydrogène & dans le canon de fusil. Cette eau a donc fourni la matière du gaz hydrogène & celle qui s'est combinée au fil de fer, elle a donc été décomposée en hydrogène & en oxygène.

Examen du Fil de fer retiré du Canon.

Les petites lames de fer retirées du canon présentoient une cassure terne, grisâtre, grenue, d'un grain beaucoup plus serré que celui du fer employé. Au centre de quelques-unes, on voyoit encore un petit filet de métal blanc, dont le grain ressembloit à celui d'un acier très-fin; elles se brisoient avec facilité.

L'action du barreau aimanté sur elles étoit presque nulle; quelques-unes restoient immobiles sous le barreau, d'autres y adhéroient foiblement; enfin, aucune ne conservoit assez les propriétés du fer pour devenir elle-même un petit aimant, aucune ne pouvoit enlever après elle une des parcelles qui restoient, ni même porter de mouvemens dans un monceau de petits fragmens.

Ces expériences, & quelques autres encore que j'ai faites sur ces lames de fer, suffiroient pour faire tomber l'opinion que le gaz hydrogène étoit contenu dans le fer, & en a été chassé par l'eau qui auroit pris sa place.

Il nous reste à dire en quelle proportion l'oxygène & l'hydrogène entrent dans l'eau.

D'après l'expérience de la décomposition, 100 parties d'eau contiennent,

Oxygène..... 84,2636, ou 84 $\frac{1}{5}$.
Hydrogène..... 15,7364, ou 15 $\frac{4}{5}$.

D'après la grande expérience sur la combustion, 100 parties d'eau contiennent,

Oxygène..... 84,8, ou 84 $\frac{4}{5}$.
Hydrogène..... 15,2, ou 15 $\frac{1}{5}$.

D'après une autre expérience que j'ai faite sur la combustion, 100 parties d'eau contiennent,

Oxygène..... 84,9594, ou 85.
Hydrogène..... 15,0406, ou 15.

L'accord de ces résultats entr'eux & avec ceux que M. Lavoisier a trouvés, seroient une nouvelle preuve de la théorie de l'eau, si elle en avoit besoin.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

SOCIÉTÉ ROYALE D'AGRICULTURE.

LA Société Royale d'Agriculture a tenu sa séance publique le 28 novembre dans la grand'salle de l'Hôtel-de-Ville : M. Broussonet a lu l'exposé des travaux de la Compagnie, & successivement l'éloge de M. Gerbier, celui de M. de Buffon & celui de M. Schubart. M. Lavoisier a fait lecture d'un Mémoire relatif à l'exploitation d'une terre qu'il fait valoir aux environs de Blois ; M. Parmentier a lu un Mémoire sur les plantes potagères & les moyens d'en étendre la culture. La brièveté du tems n'a pas permis de faire la lecture d'un Mémoire de M. de Fourcroy sur la culture du giroflier aux îles de France & de Bourbon ; d'un Mémoire de M. Cadet de Vaux dans lequel est indiqué une analyse des terres à la portée des cultivateurs ; d'un Mémoire de M. Cretté de Palluel sur les diverses expériences qu'il a faites à Dugny ; d'un Mémoire de M. Boncerf sur l'aménagement des Forêts ; & d'un Mémoire de M. l'Abbé de Commerel sur la culture & les usages d'une espèce de chou.

La Société a distribué plusieurs médailles d'or aux cultivateurs, présens pour la plupart, à la séance & qui les ont reçues des mains de M. le Directeur Général des Finances.

Prix distribués.

I.

La Société, en proposant de nouveau dans sa séance publique du 19 juin 1787, pour sujet d'un Prix la question relative aux arbres, arbustes & plantes dont on peut retirer des fils, avoit annoncé que, parmi les pièces envoyées au concours, elle avoit distingué un Mémoire ayant pour épigraphe : *Patriæ sim idoneus, utilis agris*, & qu'elle offroit un jeton d'or à la personne qui avoit composé cet écrit, si elle jugeoit à propos de se faire connoître. L'Auteur, qui s'est depuis présenté à la Société, est M. *Yvart*, son Correspondant à Maisons, près Charenton, & Fermier de M. l'Archevêque de Paris.

II.

La Société avoit annoncé dans la même assemblée, qu'elle décerneroit, en 1788, une médaille d'or à la personne qui lui auroit présenté, dans

l'année, un *instrument soit nouveau, soit perfectionné*, dont elle auroit reconnu l'utilité en économie rurale ou domestique. Parmi les divers instrumens qui ont été soumis à son examen, elle a distingué une charrue d'une construction très-simple & très-ingénieuse, & qui est mue par des hommes. Quoique la Société soit convaincue que cette machine ne pourra jamais devenir d'un usage général, comme elle est cependant persuadée qu'elle peut être utile dans plusieurs circonstances, elle a accordé le Prix à l'inventeur, M. *Durand*, Maître Serrurier, demeurant à Paris, rue Saint-Victor.

III.

La Société avoit annoncé qu'elle distribueroit, dans cette assemblée, des médailles d'or aux Cultivateurs qui se seroient distingués par l'emploi de quelque procédé nouveau ou peu connu, ou qui auroient concouru, d'une manière efficace, aux progrès de l'Agriculture; ces Prix ont été décernés, savoir:

A M. *Lesserey*, Maître de Postes à Bassou, pour avoir chaulé avec soin, depuis plusieurs années, ses grains, les avoir donnés ainsi préparés aux Cultivateurs de son canton, en échange contre du bled infecté de poussière de carie, & avoir, par cette générosité bien entendue, engagé les Laboureurs, ses voisins, à donner une bonne préparation à leurs grains.

A M. *Pressac de la Chaynaye*, Curé de Saint-Gaudent, près Civrai en Poitou, qui s'est appliqué, avec autant de zèle que de succès, à répandre parmi ses Paroissiens des connoissances utiles en Agriculture, qui a joint les exemples aux leçons, & les secours aux exemples, alliant ainsi, par le rapprochement le plus heureux, les préceptes de l'Evangile avec ceux de l'économie rurale.

A Madame. . . . . *Chartier*, *veuve Hannoteau*, Fermière dans la Paroisse du Tremblay, près Paris, mère de quinze enfans, auxquels elle a donné l'exemple non interrompu des vertus, du travail & d'un mérite distingué en économie rurale & domestique. La Société a décerné ce Prix non-seulement aux talens, mais aux vertus agricoles.

A M. *Céré*, Correspondant de la Société, & Intendant du Jardin du Roi à l'Ile de France, pour avoir cultivé avec autant de soin que de persévérance, le giroflier, le canelier, le muscadier & plusieurs autres arbres utiles, & avoir enrichi les colonies françoises d'un grand nombre d'arbres fruitiers & de plantes précieuses pour l'Agriculture & le Commerce.

A M. *Eon de Cely*, Evêque d'Apt, qui a cultivé le premier, en France

& en pleine terre, le gouyavier (1) & l'arbre de suif (2), dont il a obtenu des fruits dans leur parfaite maturité, & qui, en enrichissant ainsi les provinces méridionales d'un fruit nouveau & d'un arbre utile pour les arts, a donné un exemple fait pour avoir la plus grande influence sur tous les ordres de citoyens.

A M. *Flobert*, Curé & Promoteur de Blérancourt, dans le Soissonnois, qui, le lendemain de l'orage du 13 juillet dernier, voyant que le prix de la mesure de bled étoit monté, dans le marché de Blérancourt, de 4 liv. 10 sols à 10 liv. ouvrit aussi-tôt ses greniers; &, livrant son grain au taux primitif, rétablit ainsi le cours ordinaire de la vente. La Société offre avec d'autant plus de satisfaction l'exemple d'un si noble désintéressement aux Cultivateurs, que les malheureuses circonstances qui l'ont fait naître servent trop souvent de prétexte à une conduite opposée, & donnent lieu à des calculs fondés sur la misère publique, & qui déshonorent l'humanité.

A M. le Baron *de la Tour-d'Aigues*, Président à Mortier au Parlement d'Aix, & Correspondant de la Société, qui a introduit en Provence les moutons à laine superfine, les chèvres d'Angora, plusieurs arbres & plantes utiles, & qui, dans un grand nombre d'expériences dont il a présenté les résultats à la Société, a manifesté, d'une manière non-équivoque, son zèle pour les progrès de l'Agriculture & le bien-être des Cultivateurs.

A Madame *Anne-Louise Degremont*, épouse de M. *Brogniart*, Architecte du Roi & de l'Hôtel des Invalides, pour avoir communiqué à la Société le résultat de travaux intéressans sur l'éducation des volailles & la construction des lieux destinés à les renfermer.

A M. l'Abbé *Saulnier*, Correspondant de la Société, & Principal du Collège à Joigny, pour avoir rédigé avec beaucoup de zèle & de clarté les procès-verbaux de la tenue des assemblées des comices agricoles de Joigny, pour avoir communiqué à la Compagnie plusieurs observations précieuses d'économie rurale, & engagé les Cultivateurs de son canton à s'occuper des moyens de rendre utiles à leurs confrères leurs connoissances en Agriculture.

A M. *Laval*, Laboureur & Membre des comices agricoles de Provins, pour avoir mis en valeur, & cultivé avec beaucoup d'intelligence, des terres dont on ne retiroit aucune utilité, & avoir présenté à la Société des Mémoires relatifs à l'amélioration de différens procédés de culture.

---

(1) *Psidium Goyava*, L.
(2) *Croton sebiferum*, L.

I V.

La Société a toujours été dans le dessein de distribuer, tous les ans, aux Cultivateurs, & en même tems que des médailles, des bestiaux de races choisies, ou des instrumens de labour; mais les circonstances ne le lui avoient pas encore permis. M. l'Abbé *de Commerel*, Associé étranger, ayant laissé à sa disposition une vache laitière qu'il a nourrie, cet été, uniquement avec des betteraves champêtres, la Compagnie s'est vue, avec satisfaction, à même de commencer une distribution dont elle sent tous les avantages; elle a, en conséquence, adjugé ce Prix, auquel elle a joint une médaille d'argent, à Madame *Marie-Marguerite Guedon*, épouse de M. *Fridly Barth*, Invalide Suisse, demeurant à Argenteuil, instruite dans la manutention des bestiaux, & qui, attaquée d'un mal dont les atteintes sont violentes & cruelles, dénuée de moyens, & ayant eu le malheur de perdre quelques-uns de ses animaux, a cependant élevé avec succès plusieurs génisses.

Prix proposés.

I.

La Société avoit proposé, dans sa séance publique du 19 juin 1787, pour sujet d'un Prix la question suivante:

Quelles sont les plantes qu'on peut cultiver avec le plus d'avantage dans les terres qu'on ne laisse jamais en jachères, & quel est l'ordre suivant lequel elles doivent être cultivées?

Parmi les Mémoires envoyés au concours, il ne s'en est trouvé aucun qui remplît complettement l'objet de la question. La Société en a cependant distingué deux dont elle a arrêté qu'il seroit fait une mention honorable; 1°. celui N°. 6, ayant pour épigraphe: *Artem experientia fecit exemplo monstrante viam*; 2°. celui n°. 7, avec l'épigraphe suivante: *Redèque mutatis requiescunt fœtibus arva.*

La Société propose de nouveau ce Prix qu'elle décernera dans sa séance publique de 1789; elle ajoutera à la somme de 300 liv. une médaille d'or de la valeur de 100 liv. — Elle invite l'Auteur du Mémoire N°. 6, à traiter la seconde partie de la question proposée qu'il a totalement négligée. Il rend un compte très-intéressant de la quantité considérable de graines & de plantes différentes qu'il a employées pour effectuer la suppression des jachères, depuis plus de vingt ans sur son domaine situé dans une plaine aride, & sous un ciel brûlant; il expose avec ordre, netteté & précision, les divers succès dont ses travaux ont été suivis pour chacune des plantes qu'il a cultivées; mais il ne parle nullement de

l'ordre des cultures, objet cependant essentiel, & qui fait partie de la question proposée.

L'Auteur du Mémoire, N°. 7, rapporte un très-grand nombre de faits qu'il a recueillis dans les meilleurs Auteurs nationaux & étrangers; la méthode, l'intelligence & l'intérêt avec lesquels il les expose, distinguent son Ouvrage; mais il n'est riche que par autrui, & cela ne peut suffire dans un concours de ce genre. La Société l'engage à lui adresser des faits établis sur des expériences qu'il aura répétées pendant plusieurs années, ou au moins dont il aura été témoin, conformément au Programme de 1787.

Les Mémoires ou supplémens ne seront reçus que jusqu'au premier avril 1789.

I I.

Les Comices agricoles de Monfort-l'Amaury, témoins du tort considérable que fait aux luzernes la plante parasite connue sous le nom de *Cuscute*, avoient prié la Compagnie de vouloir bien proposer un Prix relatif à cet objet; la Société avoit en conséquence annoncé, dans sa séance publique de 1787, qu'elle décerneroit, cette année, un Prix de la valeur de 300 liv. à l'Auteur du meilleur Mémoire sur la question suivante:

Quels sont les moyens les plus efficaces de détruire le Cuscute ou teigne qui se trouve communément dans les luzernières?

Les Mémoires envoyés au concours n'ont point entièrement satisfait la Société; elle en a cependant distingué deux dont elle a arrêté qu'il seroit fait une mention honorable. Le premier a pour devise: *Il est plus utile, plus glorieux par conséquent, & presque toujours plus facile de prévenir le mal que de le réparer.* Le second a pour épigraphe: *Quid utile, quid non.* La Société propose de nouveau la même question pour l'année 1790. Le Prix consistera dans la somme de 300 liv. & une médaille d'or. Les Mémoires ou supplémens ne seront reçus que jusqu'au premier avril 1790.

I I I.

La Société avoit proposé, pour cette année, un Prix de la valeur de 600 liv. en faveur du meilleur Mémoire qui lui auroit été adressé sur le sujet suivant:

Perfectionner les différens procédés employés pour faire éclore artificiellement & élever des poulets, & indiquer les meilleures pratiques à suivre dans un établissement de ce genre fait en grand.

Elle a reçu différens Mémoires relatifs à cette question ; mais aucun ne lui ayant paru avoir rempli suffisamment les conditions du Programme, elle propose de nouveau le même sujet. Le Prix de la valeur de 600 liv. sera distribué dans la séance publique de 1790 ; les Ouvrages ne seront reçus que jusqu'au premier avril de la même année : il sera libre aux concurrens de se faire connoître, afin que les Commissaires nommés par la Compagnie puissent se concerter avec eux pour répéter les expériences.

I V.

La Société avoit annoncé qu'elle adjugeroit, dans cette séance, une médaille d'or à l'Auteur de l'Ouvrage le plus à la portée des habitans de la campagne, & le plus propre à leur donner des connoissances en morale & en économie rurale & domestique. Diverses pieces ont été envoyées au concours ; mais aucune n'ayant rempli le but de la Société, elle annonce de nouveau le même sujet pour l'année 1790. Les personnes qui s'occuperont de cet objet ne sont pas tenues de donner des connoissances nouvelles, mais seulement un exposé clair, méthodique, & très-abrégé des meilleurs principes ; un livre, en un mot, qui puisse être mis entre les mains des habitans des campagnes des deux sexes & de tout âge.

Les Ouvrages destinés à concourir pour ce Prix ne seront reçus que jusqu'au premier avril 1790.

V.

La question suivante forme le sujet d'un Prix de la valeur de 300 liv. qui sera distribué dans la séance publique de 1789.

Quels sont les meilleurs moyens de garantir les habitations de la campagne des accidens auxquels elles sont le plus souvent exposées, d'en rendre le séjour plus sûr, plus sain, plus commode, & la construction plus économique ?

Les fonds de ce Prix sont dus à la générosité d'un Membre de la Société, animé d'un esprit philantropique, & accoutumé, depuis longtems, à porter ses vues vers les objets utiles dans les villes & dans les campagnes.

Les concurrens sont priés de donner des détails circonstanciés sur toutes les parties qui doivent composer l'habitation du Cultivateur, & de joindre à leurs Mémoires un plan développé. Les Ouvrages ne seront reçus que jusqu'au 15 avril 1789.

V I.

La Société a proposé, dans sa séance publique de 1787, pour sujet d'un Prix, de *déterminer, par des expériences suivies & comparées, quelles*

sont

ſont les meilleures méthodes qu'on doit ſuivre pour obtenir les parties fibreuſes des végétaux, & pour en reconnoître les qualités.

La Compagnie deſire que les concurrens faſſent l'application de la méthode qu'ils auront adoptée, à différentes plantes cultivées un peu en grand; qu'ils préparent les parties fibreuſes de ces plantes, de manière qu'elles ſoient propres à la filature: enfin, que les avantages des plantes qui auront été ſoumiſes à toutes ces expériences, ſoient appréciés comparativement à un pareil travail, fait ſur le chanvre ou le lin.

Le Prix ſera de la valeur de 600 liv. auxquelles on ajoutera une médaille d'or; les Mémoires ſeront reçus juſqu'au premier mars 1790.

VII.

La Société a propoſé, dans la même aſſemblée, pour ſujet d'un Prix, *de faire connoître quelles ſont les étoffes qui peuvent être en uſage dans les différentes provinces de France ou des pays étrangers, & ſur-tout dans les pays de montagnes, & dont les bergers & les voyageurs ſe ſervent pour ſe garantir des pluies longues & abondantes.*

La Compagnie deſire que ceux qui travailleront ſur cet objet, décrivent tout ce qui concerne le choix & la préparation des matières premières, les procédés de fabrication des étoffes qu'ils propoſeront, & de leurs apprêts; qu'ils ajoutent à tous ces détails, l'évaluation du prix auquel les fabricans pourront établir ces étoffes; enfin, qu'ils joignent à leurs Mémoires des échantillons aſſez conſidérables pour que la Société puiſſe s'aſſurer par elle-même de leur qualité & des avantages qu'on doit s'en promettre.

Ce Prix ſera de la valeur de 600 liv. les Mémoires ſeront reçus juſqu'au premier mars 1789.

VIII.

La Société a propoſé, dans la même ſéance, un Prix de 600 liv. qui ſera adjugé dans la ſéance publique de 1790, à l'Auteur du meilleur Mémoire ſur la queſtion ſuivante:

Quels ſont les moyens les plus sûrs pour obtenir de nouvelles variétés de végétaux utiles dans l'économie rurale & domeſtique, & quels ſont les procédés à ſuivre pour acclimater dans un pays les différentes variétés des végétaux?

La Société deſire que les concurrens s'occupent non-ſeulement de l'indication des procédés qu'on pourroit ſuivre pour ſe procurer de nouvelles variétés, & les acclimater dans un pays, mais encore de l'hiſtoire des méthodes qu'on a employées juſqu'ici pour parvenir à ce but.

Les Ouvrages destinés au concours ne seront reçus que jusqu'au premier mars 1790.

I X.

La question suivante, proposée en 1787, forme le sujet d'un autre Prix de 600 liv. qui ne sera distribué que dans la séance publique de 1790 :

Quels sont les végétaux croissans naturellement dans le royaume, ou dont la culture y seroit facile, qui peuvent fournir une matière colorante en bleu, & quels sont les moyens de déterminer avec précision la quantité de cette substance dans les diverses plantes qui la contiennent ?

Le travail du *Pastel* étant très-bien connu, la Société desire que les concurrens ne s'occupent point de cet objet, à moins qu'ils n'aient à indiquer des procédés nouveaux & plus avantageux que ceux qui sont ordinairement mis en pratique. Les Auteurs désigneront les plantes dont ils parleront, sous le nom Botanique de Linné, & ils sont priés de joindre à leurs Mémoires des échantillons ou des certificats authentiques de leurs expériences.

Les Mémoires ne seront reçus que jusqu'au premier mars 1790.

La Société distribuera, dans sa séance publique de 1789, plusieurs médailles d'or aux personnes qui auront contribué d'une manière évidente aux progrès de l'Agriculture & au bonheur des Laboureurs.

Prix extraordinaires.

La Société desirant concourir aux vues de bienfaisance qui animent le Bureau de la Ville, a cru, d'après l'invitation qui lui en a été faite par M. le Procureur du Roi & de la Ville dans sa première assemblée, devoir porter spécialement son attention sur tout ce qui est relatif à l'aménagement des forêts & aux moyens de rendre le bois plus abondant ; elle propose en conséquence, pour sujet de trois Prix différens, autant de questions relatives à cet objet. Le Corps Municipal, que caractérise un zèle constant pour tout ce qui intéresse le bien public, a bien voulu faire les fonds de ces Prix.

Le premier de la valeur de 600 liv. sera adjugé à l'Auteur du meilleur Mémoire sur la question suivante :

Quelles sont les causes du dépérissement des forêts, & quels sont les moyens d'y remédier.

Le second Prix, de la valeur de 300 liv. sera accordé à la personne qui aura présenté le meilleur Mémoire sur *la manière la plus économique & la plus profitable de faire le charbon de bois ?*

Le sujet du troisième Prix de même valeur que le précédent, est relatif à la question suivante :

Quels sont les meilleurs moyens d'économiser le bois de chauffage sans diminuer dans l'intérieur des maisons la masse de chaleur dont l'habitude & l'usage ont fait une nécessité ?

Les pièces destinées au concours, pour chacun de ces trois Prix, ne seront admises que jusqu'au premier mars 1790. La Société décernera les Prix dans sa séance publique de la même année.

Les Auteurs des Mémoires destinés au concours, ne mettront point leurs noms à leurs ouvrages, mais seulement une sentence ou devise ; ils attacheront à leurs Mémoires un billet cacheté, contenant cette même devise, leur nom, leur qualité, & leur demeure. Ce billet ne sera ouvert par la Société, qu'au cas que la pièce ait remporté le prix.

Les Mémoires seront adressés sous le couvert de M. le Directeur Général des Finances, à M. BROUSSONET, *Secrétaire perpétuel de la Société*, rue des Blancs-Manteaux, N°. 20 ; & s'ils lui sont remis entre les mains, il en donnere un récépissé où seront marqués la sentence de l'ouvrage & le numéro indiquant l'ordre de la réception.

PROSPECTUS.

Entomologie, ou *Histoire-Naturelle des Insectes, avec les différences spécifiques, la Description, la Synonimie des Auteurs, &c. & la Figure enluminée de tous les Insectes connus ; par M.* OLIVIER, *Doct. en Méd.*

L'étude de l'Histoire-Naturelle est si généralement cultivée dans ce moment qu'elle produit tous les jours des Ouvrages plus intéressans les uns que les autres. Les superbes figures de Mérian, de Séba, de Clerck, de Schæffer, de Woët, de Pallas, de Drury, de Sepp, de Cramer, d'Esper, de Fuesly, de Stoll, de Sulzer, de Jablonski, &c. &c. les précieuses observations de Swammerdam, de Redi, de Réaumur, de Roësel, &c. les distributions méthodiques, les observations & descriptions exactes, précises de Linné, Geoffroy, de Geer, Fabricius, &c. en facilitant d'une part l'étude des insectes, en faisant connoître de l'autre un très-grand nombre d'espèces, & la manière de vivre de quelques-unes, ont enrichi une des plus intéressantes parties de l'Histoire Naturelle. Mais rien n'a plus contribué à ses progrès que les recherches d'un très-grand nombre d'Entomologistes, faites dans l'Europe, & les voyages de MM. Banks & Solander autour du globe, Adanson au Sénégal, Commerson à Madagascar & à l'Ile de France, Sonnerat aux Indes Orientales, Pallas en

Sibérie, Thunberg au Japon & au Cap de Bonne-Espérance, Koenig au Bengale, Sparman au Cap de Bonne-Espérance, des Fontaines en Barbarie, de la Billardière en Syrie, Geoffroy de Villeneuve au Sénégal, de Badier aux Antilles, &c. &c.

Cependant malgré le nombre d'insectes que nous possédons, la moitié n'est pas encore décrite, & à peine y en a-t il un sixième de figuré. Fabricius, Auteur systématique le plus complet, n'a pas décrit six mille insectes, & il en existe plus de dix mille dans les différentes collections de Paris seulement.

Parmi le grand nombre d'Auteurs qui ont écrit sur les insectes, la plupart n'ont donné que des observations, ou l'histoire d'un petit nombre d'individus; quelques-uns se sont contentés de les décrire & de les présenter dans un ordre méthodique; les autres enfin n'ont donné la figure que de quelques espèces intéressantes ou remarquables qui se trouvoient dans leurs collections. Cramer & Stoll sont les seuls qui aient tâché de completter quelques genres.

Il manquoit une histoire générale des insectes qui réunît, 1°. les élémens de la science; 2°. un arrangement méthodique; 3°. une exacte & précise description; 4°. la synonimie complette des Auteurs; 5°. l'étymologie des noms; 6°. l'histoire des habitudes, manière de vivre, travaux des insectes sous leurs différens états; 7°. les usages économiques, les propriétés médicinales, &c. 8°. enfin, un ouvrage qui présentât la figure exacte de tous les insectes connus.

Tel est celui que nous annonçons aujourd'hui, & auquel nous travaillons depuis long-tems. Nous avons eu beaucoup de secours. On nous a envoyé des insectes de toutes parts; tous les cabinets nous ont été ouverts, & nous avons été étonnés des richesses qu'ils renfermoient. Nous citerons avec reconnoissance toutes les personnes qui auront bien voulu concourir pour la perfection de cet Ouvrage, soit en nous communiquant des observations, soit en nous confiant les insectes de leurs cabinets pour les faire peindre.

Lorsque nous aurons épuisé d'un genre tout ce que nous en aurons pu rassembler, nous en préviendrons les amateurs, en les invitant à nous communiquer les espèces de leurs collections que nous n'aurions pas représentées.

Un amateur aussi recommandable par ses connoissances que par le zèle & l'empressement qu'il met à favoriser les progrès de l'Histoire-Naturelle, a bien voulu faire les avances qu'exige cette entreprise, sans autre intérêt que la satisfaction de procurer aux savans une des plus intéressantes parties de l'Histoire-Naturelle. On lui doit déjà celui des papillons d'Europe dont les succès l'ont encouragé à faire profiter de tous ses moyens l'histoire générale que nous proposons. Il s'occupoit depuis plusieurs années du

projet que nous réalisons; il avoit préparé toutes sortes de matériaux utiles, il avoit réuni plus de sept mille dessins. C'est sur ce fonds que nous avons commencé à faire graver.

Jaloux de réussir, nous avons choisi les meilleurs Peintres & les Graveurs les plus exacts, & nous nous sommes assurés de représenter les insectes avec toute la vérité possible.

Cet Ouvrage sera en françois; mais afin que les étrangers qui ignorent cette langue, puissent profiter de nos travaux, nous ajouterons à la suite de la synonimie une courte description latine.

Tous les insectes seront peints d'après nature, & représentés de grandeur naturelle; mais lorsqu'ils seront trop petits, & que les caractères qui les distinguent ne pourront être apperçus, ils seront en même-tems représentés grossis à une forte loupe.

Les caractères essentiels de chaque division & de chaque genre tirés des antennes, des parties de la bouche, & des tarses, seront représentés suffisamment grossis pour qu'ils soient très-reconnoissables.

On commencera par les coléoptères, comme formant la classe la plus nombreuse, la plus intéressante & la moins connue. On passera successivement d'une classe à une autre. Mais les papillons d'Asie, d'Afrique & d'Amérique par Cramer, & ceux d'Europe donnés sous le nom d'Ernst, étant supérieurement exécutés, il est inutile de recommencer la classe des lepidoptères. Notre Ouvrage devant leur faire suite, nous avons adopté le même format *in*-4°.

Il n'y aura sur chaque planche que des insectes de même genre; la planche portera le numéro & le nom du genre, suivant l'ordre dans lequel il sera placé.

Pour juger si le succès répond à l'annonce, on peut voir les planches qui sont déjà gravées & enluminées, chez

L'Auteur, rue des Maçons, N°. 11.

M. Prévôt, Libraire, quai des Augustins.

Madame Delaguette, Imprimeur-Libraire, rue de la Vieille-Draperie.

M. Lami, Libraire, quai des Augustins.

MM. Basan & Poignant, Marchands d'estampes, rue & hôtel Serpente.

M. Royez, Libraire, quai des Augustins, à la descente du Pont-Neuf.

C'est à ces adresses qu'on souscrit sans aucune avance, mais en prenant les deux premières livraisons qui se distribueront au 15 janvier prochain, en donnant son nom, qualité & demeure pour recevoir les suites; cette souscription servira pour la liste qui sera imprimée dans l'Ouvrage.

L'on ne délivre d'abord que les planches. Les discours & descriptions particulières qui y appartiendront ne seront délivrés qu'au mois d'août prochain. Ils seront retardés jusqu'à ce tems, parce qu'il a été jugé plus

avantageux de ne les produire qu'après avoir examiné les collections d'Angleterre, de Hollande, d'Allemagne.

Nous sommes assurés de faire cinq livraisons par année, qui composeront soixante planches.

Le caractère sera un *Cicéro ;* il a été fondu exprès : le papier qui servira pour les discours & descriptions, sera d'un beau choix, tout répondra à la beauté des planches pour lesquelles on continuera de se servir du plus beau papier fait exprès en Hollande.

Passé le mois d'août, les descriptions retardées paroîtront & ensuite accompagneront toujours les planches, ce travail est fait ; mais pour plus de certitude on veut le vérifier.

Les livraisons seront de douze planches, au prix de 24 liv. la livraison comprendra, comme nous l'avons promis, les discours. Les cent cinquante premiers souscripteurs auront les épreuves enluminées par les mêmes Peintres qui ont fait les dessins.

Nous avons reçu beaucoup d'offres de souscriptions pour des exemplaires en noir ; nous n'admettons d'abord que celles qui seront unies à des exemplaires coloriés, quelques amateurs nous les ont demandés pour les réunir, en faisant relier les planches en noir vis-à-vis de celles coloriées. Nous avons cédé à leur desir, & donnerons la même facilité à ceux qui auront la même disposition ; mais pour ceux qui les voudroient à part, on recevra les noms & engagemens sans avance, aux adresses ci-dessus ; & on leur délivrera les planches aussi-tôt qu'il y en aura cent d'inscrits à 12 liv. par livraison de douze planches auxquelles appartiendra aussi le texte.

Les avances énormes d'une aussi dispendieuse entreprise obligent à cet arrangement.

LETTRE
DE M. SAGE,
A M. DE LA MÉTHERIE,
SUR LA NOUVELLE NOMENCLATURE.

JE vous prie, Monsieur, d'insérer dans votre Journal, la réponse que je fais à une Lettre qui vient de m'être adressée, ayant pour signature ***, Astrologue.

L'Auteur de cette Lettre me dit qu'on est surpris, d'après ce que M. Cousin, célèbre Géomètre & Professeur du Collège Royal de France, a imprimé en faveur *de la nouvelle Nomenclature & de la nouvelle Chimie*, que je n'aie pas adopté cette Nomenclature & abandonné ma doctrine, parce que M. Cousin y trouve *une foule d'hypothèses qui n'ont*

aucunes probabilités. Voyez la page 196 du N°. 49 de la *Gazette de Santé*, 1788, où M. Cousin analyse ma doctrine.

Si je n'adopte pas la nouvelle Nomenclature, c'est qu'elle est barbare, insignifiante, & sans étymologie; c'est que je regarde le technique d'une science comme un fonds public & sacré, auquel on ne doit point toucher, & en cela je suis du sentiment de toute l'Europe qui s'est expliquée sur cette Nomenclature, qui n'est adoptée par aucune nation. Se pourroit-il que M. Cousin & les Chimistes néologues eussent imaginé que leur Nomenclature appropriée à leur doctrine, alloit faire oublier les Ouvrages immortels des savans qui les ont précédés & instruits.

Le siècle est éclairé, est érudit, & si des choses insoutenables ont eu un instant des partisans, ce n'est que parmi les personnes qui admirent les opinions qui leur sont présentées sous des termes mystérieux.

Omnia enim stolidi magis admirantur amantque
Inversis quæ sub verbis latitantia cernunt. Lucrece.

M. Cousin, un des plus zélés partisans de la doctrine des Chimistes néologues, cherche à tourner en dérision l'existence de l'acide que j'ai dit être partie constituante de la cire, des huiles, des graisses, &c. acide que j'ai désigné par l'épithète igné, parce qu'il est partie intégrante du bois & du charbon qu'on emploie pour servir d'aliment au feu.

J'ai dit que cet acide igné saturé de phlogistique formoit les cires, les huiles, les graisses, qui sont à l'acide igné ce que le phosphore & le soufre sont aux acides phosphorique & vitriolique. Si ces faits ne paroissent point exacts à M. Cousin, ils n'en sont pas moins reconnus pour vrais par les Chimistes.

TABLE

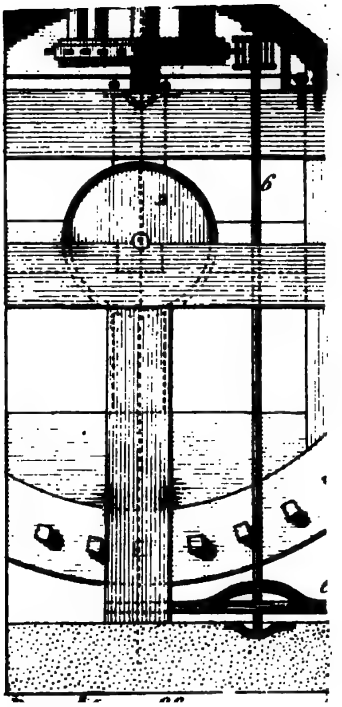
DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

TABLE GÉNÉRALE *DES ARTICLES* CONTENUS DANS CE VOLUME.

HISTOIRE-NATURELLE.

Mémoire

PHYSIQUE.



CHIMIE.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par MM. RÔZIER, MONGEZ le jeune & DE LA METHERIE, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 13 Décembre 1788.

VALMONT DE BOMARE.